Plan Hidrológico de Tenerife

DOCUMENTO APROBADO DEFINITIVAMENTE

I. INFORMACIÓN

1. Memoria

ABRIL 2015

Consejo Insular
de Aguas de Tenerife

DECRETO 49/2015, DE 9 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA DEFINITIVAMENTE EL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE (BOC Nº 85. MIÉRCOLES 6 DE MAYO DE 2015)

El vigente Plan Hidrológico Insular de Tenerife fue aprobado mediante Decreto 319/1996, de 23 de diciembre, en desarrollo de la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas. Los diversos cambios normativos habidos desde su aprobación y, especialmente, la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, han determinado la necesidad de proceder a una revisión integral del Plan Hidrológico de Tenerife.

La referida Directiva 2000/60/CE configura la demarcación hidrográfica como principal unidad de aplicación de las normas de protección de la calidad de las aguas. Su transposición al Derecho español ha sido realizada mediante la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, cuyo artículo 129 modifica el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, contemplando la obligación de elaborar, para cada cuenca hidrográfica, el correspondiente Plan Hidrológico.

Por su parte, la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas, modificada por la Ley 10/2010, de 27 de diciembre, delimita cada isla como demarcación hidrográfica independiente, es decir, como unidad territorial de gestión integral de las aguas; siendo el Gobierno de Canarias la autoridad coordinadora competente de las demarcaciones hidrográficas en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de la aplicación de la Directiva 2000/60/CE, de acuerdo con lo previsto en los artículos 5-bis y 6-bis de la citada Ley de Aguas.

Por otro lado, la Directriz 26.1 de las de Ordenación General, aprobadas por Ley 19/2003, de 14 de abril, en la redacción anterior a la modificación operada por la disposición adicional decimocuarta de Ley 9/2014, de 6 de noviembre, de medidas tributarias, administrativas y sociales de Canarias -redacción que resulta aplicable en atención al momento de formulación del Plan-, establecía la obligación de adecuación a la misma de los Planes Hidrológicos Insulares en su calidad de Planes Territoriales Especiales.

Ello determina que el nuevo documento de planificación hidrológica que se aprueba, deba dar cumplimiento a un doble mandato: por un lado, un mandato sectorial, que procede de la referida Directiva Marco del Agua y de la legislación en materia de aguas y, por otro, un mandato territorial que deriva de lo establecido en el vigente Plan Insular de Ordenación de Tenerife que, en su Directriz 3.3.3.2 y en sus programas de actuación, prevé la formulación de un Plan Territorial Especial Hidrológico de Tenerife que cumpla las finalidades de ordenación que se corresponden con el carácter de Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras y de Plan Territorial de Ordenación del Agua.

Así pues, el presente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife presenta una doble naturaleza: la propia de los planes hidrológicos insulares, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas, y la derivada de los planes territoriales especiales de ordenación cuyo contenido se establece en el artículo 23 del Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, aprobado por Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, modificado por la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales. Como consecuencia de ello, en la tramitación del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife han sido aplicadas las normas sustantivas y de procedimiento que rigen la aprobación de los Planes Hidrológicos Insulares, así como las previstas para la formulación de los planes territoriales de ordenación.

En el proceso de elaboración de los documentos que conforman el Plan Hidrológico objeto de aprobación, estos han sido sometidos a los trámites de información y consulta pública, así como consulta institucional, establecidos en la normativa de aplicación, con el resultado que figura en el documento de Participación Pública del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife. Paralelamente a dicho proceso de planificación se ha llevado a cabo el procedimiento de evaluación ambiental estratégica, conforme a lo establecido en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, vigente al tiempo de la formulación del referido Plan Hidrológico.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife tiene por objeto, en su dimensión de plan sectorial, establecer las medidas para conseguir los objetivos de la planificación hidrológica en la Demarcación Hidrográfica de Tenerife y concretar, para las masas de agua y las zonas protegidas, los objetivos ambientales definidos en el artículo 92 bis del Texto Refundido de Ley de Aguas. En su dimensión de plan territorial, el presente instrumento de planificación desarrolla el Plan Insular de Ordenación de Tenerife constituyendo su objeto la formulación del modelo de ordenación y de las determinaciones sobre el agua, tanto desde la perspectiva del recurso como desde la perspectiva de las infraestructuras hidráulicas, atendiendo a lo dispuesto en las Directrices de Ordenación General, en el Plan Insular de Ordenación de Tenerife y en la legislación sobre ordenación del territorio que le resulta aplicable.

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 7.c), 8.2.c) y 41 de la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas, la aprobación provisional del Plan Hidrológico Insular corresponde a cada Cabildo Insular y la aprobación definitiva al Gobierno de Canarias, quien la otorgará salvo que aprecie en su texto vulneración de disposiciones legales, inadecuación al Plan Hidrológico Regional o defectos formales graves.

Asimismo, a tenor de lo que establece el artículo 24.4.c) del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, aprobado por Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo; y el artículo 68.5.e) del Reglamento de Procedimientos de los instrumentos de ordenación del sistema de planeamiento de Canarias, aprobado por Decreto 55/2006, de 9 de mayo, la aprobación definitiva de los Planes Hidrológicos Insulares corresponde al Gobierno de Canarias previo informe de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias.

Visto que por Acuerdo del Pleno del Cabildo Insular de Tenerife de 26 de septiembre de 2014 se aprueba provisionalmente el Plan Hidrológico de Tenerife.

Vistos los Acuerdos de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 22 de diciembre de 2014 y de 11 de marzo de 2015.

Visto que por Acuerdo del Pleno del Cabildo Insular de Tenerife de 27 de marzo de 2015 se ratifican los cambios propuestos por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife en el documento del Plan Hidrológico de Tenerife, aprobado provisionalmente en sesión de 26 de septiembre de 2014, dando así respuesta a lo informado por la Comisión del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 22 de diciembre de 2014.

Visto que se han cumplimentado los requerimientos exigidos por el Acuerdo de Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 11 de marzo de 2015, tal y como se constata en la Resolución de la Dirección General de Ordenación del Territorio de 27 de marzo de 2015 y el informe de la Viceconsejería de Pesca y Aguas de 30 de marzo de 2015.

Visto el informe propuesta para la aprobación definitiva del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife de la Viceconsejería de Pesca y Aguas de fecha 27 de marzo de 2015, emitido en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 41 de la Ley territorial 12/1990, de 26 de julio, de Aguas; 40 y 41 del Reglamento de Procedimientos de los instrumentos de ordenación del sistema de planeamiento de Canarias, aprobado por Decreto 55/2006, de 9 de mayo.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas y previa deliberación del Gobierno en sesión celebrada el día 9 de abril de 2015,

D I S P O N G O:

Artículo único.- Aprobación definitiva del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.

Aprobar definitivamente el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife en los términos establecidos en el Acuerdo de aprobación provisional adoptado por el Pleno del Cabildo Insular de Tenerife de 26 de septiembre de 2014, con las modificaciones ratificadas por el Acuerdo del Pleno de dicha Corporación Insular de 27 de marzo de 2015 y que consta de los siguientes documentos:

I. Documento de información:

I.1. Memoria.

I.2. Anejos.

I.3. Planos.

II. Documento de ordenación:

II.1. Memoria.

II.2. Anejos.

II.3. Planos.

III. Documento para la gestión y gobernanza:

III.i Normativa

III.i.1. Normas.

III.i.2. Anejos.

III.ii Programa de medidas.

III.ii.1. Memoria.

III.ii.2. Tablas resumen.

III.ii.3. Relación de medidas por capítulos.

III.iii Programa actuaciones.

III.iii.1. Tablas resumen.

III.iii.2. Relación de actuaciones por capítulos.

III.iv Programa de seguimiento y control.

III.iv.1. Memoria.

III.iv.2. Anejo.

IV. Documento de participación pública:

IV.1. Memoria.

IV.2. Anejos.

V. Informe de sostenibilidad ambiental actualizado

Disposición adicional primera.- Realización de las actuaciones del Programa de Medidas contenido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.

Las actuaciones que desarrollan las medidas que conforman el Programa de Medidas del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, estarán supeditadas a la disponibilidad presupuestaria de la Administración Pública competente para su realización.

Disposición adicional segunda.- Publicidad.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife se publicará en el Portal de Transparencia del Gobierno de Canarias. Asimismo, podrá consultarse por cualquier persona, en los términos previstos en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, en las páginas web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas y del Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

Disposición derogatoria única.- Derogación normativa.

Queda derogado el Decreto 319/1996, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico Insular de Tenerife y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto.

Disposición final única.- Publicación y entrada en vigor.

El presente Decreto y el documento denominado "Normativa" que se integra en el "Documento para la gestión y gobernanza" del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, se publicarán en el Boletín Oficial de Canarias entrando en vigor el día siguiente al de su publicación.

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE

I. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN	**I.1 MEMORIA**	
	I.2 ANEJOS	
	I.3 PLANOS	
II. DOCUMENTO DE ORDENACIÓN	**II.1 MEMORIA**	
	II.2 ANEJOS	
	II.3 PLANOS	
III. DOCUMENTO PARA LA GESTIÓN Y GOBERNANZA	**III.i NORMATIVA**	III.i.1. NORMAS
		III.i.2. ANEJOS
	III.ii PROGRAMA DE MEDIDAS	III.ii.1 MEMORIA
		III.ii.2 TABLAS RESUMEN
		III.ii.3 RELACIÓN DE MEDIDAS POR CAPÍTULOS
	III.iii PROGRAMA ACTUACIONES	III.iii.1 TABLAS RESUMEN
		III.iii.2 RELACIÓN DE ACTUACIONES POR CAPÍTULOS
	III.iv PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	III.iv.1 MEMORIA
		III.iv.2. ANEJO
IV. DOCUMENTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	**IV.1 MEMORIA**	
	IV.2 ANEJOS	
V. INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL ACTUALIZADO		

Plan Hidrológico de Tenerife

DOCUMENTO APROBADO DEFINITIVAMENTE

I INFORMACIÓN

1. MEMORIA

2. ANEJOS

ANEJO 1. DOCUMENTO ELABORADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS (2005): DESARROLLO DE LOS ARTÍCULOS 5 "CARACTERÍSTICAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA, ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD HUMANA Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA" Y 6 "REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS" DE LA DMA

ANEJO 2. DOCUMENTO ELABORADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS EN DESARROLLO DEL ARTÍCULO 9 DE LA DMA: "ANÁLISIS ECONÓMICO Y RECUPERACIÓN DE COSTES"

ANEJO 3. DOCUMENTO ELABORADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS EN DESARROLLO DEL ARTÍCULO 8 DE LA DMA: "PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. DIRECTIVA MARCO DEL AGUA – TENERIFE"

ANEJO 4. PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

ANEJO 5. CALENDARIO DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE Y FÓRMULAS DE CONSULTA PÚBLICA

ANEJO 6. DIRECTRICES PARA LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE

ANEJO 7. ESTUDIO GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

ANEJO 8. ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE

ANEJO 9. GUÍA METODOLÓGICA

ANEJO 10. ENLACE A LA WEB DEL PLAN DE DEFENSA FRENTE A AVENIDAS (PDA)

ANEJO 11. INVENTARIO DE OBRAS DE CAPTACIÓN

3. PLANOS

ÍNDICE

I PRESENTACIÓN 1

II ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE 3

III MARCO ESTRATÉGICO 7

III.1 LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE 7

III.2 ESPECIFICIDAD HIDROGRÁFICA DE TENERIFE 9

III.3 EL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE COMO PLAN DE SÍNTESIS 10

III.4 EL CICLO HIDROLÓGICO INSULAR. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN TENERIFE 11

III.5 LOS OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE 12

IV MARCO LEGISLATIVO 15

V MARCO COMPETENCIAL 19

V.1 COMPETENCIAS ATRIBUIDAS A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y ORGANISMOS DE GESTIÓN 19

V.2 COMPETENCIAS ATRIBUIDAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS CANARIAS 20

V.2.1 Al Gobierno de Canarias: 20
V.2.2 A los Cabildos Insulares 20
V.2.3 A los Consejos Insulares de Aguas 20
V.2.4 A Otros Organismos públicos: 21
V.2.5 A los Ayuntamientos 21

VI EL PLAN INSULAR DE ORDENACIÓN DE TENERIFE 23

VI.1 EL MODELO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DEL PIOT 23

VII PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA FORMULACIÓN Y APROBACIÓN DEL PHT . 25

VIII PROCESO METODOLÓGICO 29

VIII.1 METODOLOGÍA 29

VIII.2 PLANES Y ESTUDIOS PREVIOS 32

VIII.3 HERRAMIENTAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN 33

VIII.3.1 Información hidrometeorológica 33

VIII.4 HERRAMIENTAS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN 34

VIII.4.1 Modelo de Hidrología de Superficie. 34
VIII.4.2 Modelo de Flujo Subterráneo 35
VIII.4.3 La Guía Metodológica para el cálculo de Caudales Máximos de Avenida 35

IX PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA 37

X EQUIPO REDACTOR DEL PHT 39

XI DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO 41

XI.1 CONTENIDO Y ALCANCE DE LA INFORMACIÓN 41

XI.2 MEDIO FÍSICO 42

XI.2.1 Geografía física insular 42
XI.2.2 Características climáticas. 42
XI.2.3 Geología y geomorfología insular 43
XI.2.4 Características físicas del medio marino 46

XI.3 MEDIO BIÓTICO 48

XI.3.1 Biodiversidad 48

XI.4 ÁREAS PROTEGIDAS 55

XI.4.1 Espacios Naturales Protegidos 55
XI.4.2 Red Natura 2000 58

XI.5 PAISAJE 62

XI.5.1 El paisaje en los barrancos 62
XI.5.2 El paisaje y las infraestructuras hidráulicas 63

XI.6 PATRIMONIO CULTURAL 64

XI.6.1 Los Bienes de Interés Cultural 64
XI.6.2 El patrimonio paleontológico en el Plan Hidrológico 66
XI.6.3 Localizaciones de yacimientos arqueológicos submarinos o pecios submarinos. 66

XI.7 MEDIO POBLACIONAL 67

XI.8 MEDIO ECONÓMICO 68

XI.8.1 Ámbito suprainsular 68
XI.8.2 Ámbito insular 72
XI.8.3 Empleo 75

XII DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE 77

XII.1 RECONOCIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN 78

XII.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS 78

XII.2.1 Criterios para el establecimiento del límite exterior e interior 78
XII.2.2 Regionalización e identificación de ecotipos 79
XII.2.3 Masas de agua superficial costeras naturales 81
XII.2.4 Masas de agua superficial costeras muy modificadas 86
XII.2.5 Masas de agua candidatas a muy modificadas 89

XII.3 CONDICIONES DE REFERENCIA Y LÍMITES ENTRE CLASES DE CALIDAD PARA LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES COSTERAS 91

XII.3.1 Límites entre clases para las masas de agua superficial costeras naturales 91
XII.3.2 Indicadores de referencia para las masas de agua superficiales costeras muy modificadas 99

XII.4 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA 102

XII.5 INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES Y RECURSOS NO CONVENCIONALES 108

XII.5.1 Variables climáticas consideradas 108
XII.5.2 Recursos naturales superficiales terrestres 114
XII.5.3 Balance hídrico de superficie 118
XII.5.4 Recursos hídricos naturales subterráneos 121
XII.5.5 Balance de recursos superficiales 126
XII.5.6 Recursos no convencionales 127

XIII LOS USOS DEL AGUA Y LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON EL AGUA 131

XIII.1 USOS Y DEMANDAS 131

XIII.1.1 Uso urbano-turístico 132
XIII.1.2 Uso agropecuario 134
XIII.1.3 Uso industrial 135
XIII.1.4 Uso recreativo 136
XIII.1.5 Otros usos 136
XIII.1.6 Consumo conjunto 137

XIII.2 SERVICIOS ASOCIADOS AL AGUA 138

XIII.2.1 Los servicios relacionados con el agua 138
XIII.2.2 Infraestructuras hidráulicas adscritas a los servicios 138

XIII.3 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA 146

XIII.3.1 Caracterización económica de los usos del agua. Escenario actual 146
XIII.3.2 Transporte marítimo 146
XIII.3.3 Recuperación de los costes de los servicios del agua 146

XIV PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA 149

XIV.1 PRESIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS NATURALES Y MUY MODIFICADAS 150

XIV.1.1 Presiones procedentes de fuentes de origen puntual 150
XIV.1.2 Presiones procedentes de fuentes de origen difuso 155
XIV.1.3 Alteraciones morfológicas 158
XIV.1.4 Otras alteraciones antropogénicas significativas 162
XIV.1.5 Valoración global 163

XIV.2 PRESIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA 163

XIV.2.1 Fuentes de contaminación puntual 163
XIV.2.2 Fuentes de contaminación difusa 164

XV ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS A LOS DISTINTOS USOS 167

XV ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS A LOS DISTINTOS USOS 167

XV.1 MERCADOS DE AGUA 168

XV.2 SERVICIOS PÚBLICOS 169

XV.3 CONCESIONES / AUTORIZACIONES PRIVATIVAS 170

XV.4 SISTEMA DE TRANSPORTE 170

XVI BALANCE 173

XVI.1 RESUMEN DE RECURSOS 173

XVI.2 RESUMEN DE CONSUMOS 174

XVI.3 SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA 175

XVI.4 BALANCE HIDRÁULICO POR COMARCAS 177

XVII ZONAS PROTEGIDAS 178

XVII.1 MARCO DE REFERENCIA 178

XVII.2 LAS ZONAS PROTEGIDAS 180

XVII.2.1 Zonas de captación de agua para abastecimiento 180
XVII.2.2 Zonas de protección especial 181
XVII.2.3 Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas 181
XVII.2.4 Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo 182
XVII.2.5 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias 183
XVII.2.6 Zonas sensibles 183
XVII.2.7 Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio acuático 184
XVII.2.8 Perímetros de protección de aguas minerales 191
XVII.2.9 Reservas naturales fluviales 191
XVII.2.10 Zonas húmedas 191

XVII.3 EL REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS 192

XVIII ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES 193

XVIII.1 RELACIÓN ESTADO - OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES 193

XVIII.2 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA 194

XVIII.2.1 Estado de las masas de agua superficial costeras naturales 194
XVIII.2.2 Estado de las masas de agua superficial costeras muy modificadas 201
XVIII.2.3 Estado de las masas de agua subterránea 205

XVIII.3 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES 211

XVIII.3.1 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua superficiales costeras naturales 211
XVIII.3.2 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua superficiales costeras muy modificadas 213
XVIII.3.3 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua subterránea 215
XVIII.3.4 Objetivos medioambientales de las zonas protegidas 217

XVIII.4 .CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES 222

XVIII.4.1 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en las masas de agua superficial 222
XVIII.4.2 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea 222
XVIII.4.3 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en las zonas protegidas 222

XVIII.5 EXENCIONES A LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES 227

XVIII.5.1 Prórrogas para el cumplimiento de los objetivos 227
XVIII.5.2 Objetivos menos rigurosos 227

XVIII.6 DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA 228

XVIII.6.1 Causas naturales o de fuerza mayor excepcionales o razonablemente imprevisibles justificativas del deterioro temporal del estado de las masas de agua 229
XVIII.6.2 Declaración del inicio y finalización del deterioro temporal 232
XVIII.6.3 Registro de deterioros temporales 232

XVIII.7 NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES DE LAS MASAS DE AGUA 233

XIX PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y LAS ZONAS PROTEGIDAS 235

XIX.1 OBJETIVOS Y CONTENIDO GENERAL DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL ... 235

XIX.2 OBJETIVOS Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 236

XIX.3 TIPOS DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 236

XIX.4 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS NATURALES Y MUY MODIFICADAS 237

XIX.4.1 Ámbito de aplicación de los programas de control 237
XIX.4.2 Programa de control de vigilancia 237
XIX.4.3 Reconocimiento preliminar 238
XIX.4.4 Programa de control de vigilancia de las masas de agua superficial costeras naturales ... 238
XIX.4.5 Programa de control de vigilancia de las masas de agua superficial costeras muy modificadas 241
XIX.4.6 Programa de control operativo 242
XIX.4.7 Programas de control de investigación 242

XIX.5 PROGRAMAS DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 244

XIX.5.1 Seguimiento y control del estado cuantitativo 246
XIX.5.2 Seguimiento y control del estado químico 249

XIX.6 PROGRAMAS DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS 250

XIX.6.1 Programa de control de zonas de captación de agua para abastecimiento 250
XIX.6.2 Programa de control de zonas destinadas a usos recreativos 251
XIX.6.3 Programas de control de zonas sensibles 251
XIX.6.4 Programas de control de zonas de protección de hábitats y especies vinculadas al agua. 251
XIX.6.5 Programas de control de las zonas de protección especial 251

XIX.7 REVISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL 252

XX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 253

XX.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL PREEXISTENTE 253

XX.1.1 Impactos de las infraestructuras hidráulicas en el patrimonio geológico y geomorfológico 253
XX.1.2 Impactos sobre el suelo y el agua 253
XX.1.3 Alteraciones del ciclo hidrológico 254
XX.1.4 El estado actual de la flora y fauna vinculada al agua 258
XX.1.5 El impacto de las infraestructuras hidráulicas en el paisaje 258
XX.1.6 Afecciones de las infraestructuras hidráulicas en el patrimonio arqueológico y etnográfico 259
XX.1.7 Limitaciones derivadas de parámetros ambientales y culturales 260
XX.1.8 Conclusiones. 261

XXI DIAGNÓSTICO CONDICIONANTE DE LA ORDENACIÓN 263

XXI.1 RECURSOS 263

XXI.2 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS 264

XXI.3 AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES POR LAS PRESIONES URBANÍSTICAS Y AGRÍCOLAS 264

XXI.4 DISMINUCIÓNDEL RECURSO DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO 265

XXI.5 SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS Y RACIONALIDAD EN EL USO 265

XXI.6 PLANIFICACIÓN Y ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS 266

XXI.7 PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOSFENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS: RIESGOS DE AVENIDAS E INUNDACIONES 266

XXI.8 LIMITACIONES DEL VIGENTE MODELO ECONÓMICO 267

XXI.8.1 Conocimiento e información, regulación y medios de control 267
XXI.8.2 Valoración de los costes del agua 267
XXI.8.3 Recuperación de los costes de agua 267
XXI.8.4 Mercados del agua 267
XXI.8.5 Capacidad de gestión 267

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración III-1 Límites y centroide de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife. 8

Ilustración III-2 Plan Hidrológico: Plan Integral de síntesis+ 10

Ilustración VI-1 Estructura del Plan Insular de Ordenación de Tenerife..... 24

Ilustración VI-2 Distribución básica de los usos del suelo conforme al PIOT..... 24

Ilustración VII-1 Proceso de Aprobación del PHT 27

Ilustración VIII-1 Esquema del proceso metodológico del PHT 29

Ilustración VIII-2 Modelo Conceptual del Sistema Hidrológico Insular de Tenerife 31

Ilustración VIII-3 Mapa de estaciones meteorológicas..... 34

Ilustración VIII-4 Modelo de Hidrología de Superficie 34

Ilustración VIII-5 Mapa de permeabilidad de capa superior. MSF 35

Ilustración IX-1 Esquema proceso de participación pública 37

Ilustración XI-1 Edificios volcánicos en la isla de Tenerife. 43

Ilustración XI-2 Áreas y enclaves de interés geológico-geomorfológico. 44

lustración XI-3 Áreas y enclaves geomorfológicos marinos de interés. 46

Ilustración XI-4 Asociaciones de vegetación vinculada al agua. 49

Ilustración XI-5 Espacios Naturales Protegidos..... 58

Ilustración XI-6 Zonasde especial conservación 60

Ilustración XI-7 ZEPAS 60

Ilustración XI-8 Corredores visuales del Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife. 63

Ilustración XI-9 Bienes de Interés Cultural relevantes para el PHT 66

Ilustración XI-10 Distribución de la Población a partir de los núcleos INE de 2010. Elaboración propia. ... 67

Ilustración XI-11 Población y su crecimiento. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 67

Ilustración XI-12 Evolución de la población turística media y residente entre 2000 y 2010. Elaboración propia a partir de datos del Cabildo de Tenerife y el ISTAC. 68

Ilustración XI-13 Evolución del PIB per cápita en porcentaje sobre la media de la UE-27 Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT 68

Ilustración XI-14 Mapa 1: Distribución de objetivos de la Política Europea de Cohesión para España 69

Ilustración XI-15 Evolución de la tasa de crecimiento interanual promedio del PIB a precios corrientes de mercado (Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT) 69

Ilustración XI-16 Evolución de la tasa de crecimiento interanual promedio de la población. Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT y el INE..... 69

Ilustración XI-17 Participación de Tenerife en el PIB de la UE-27 y la población de la misma. Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT 70

Ilustración XI-18 Participación sobre el PIB (Tenerife, Canarias y España) o sobre el VA (EU-27) de los distintos sectores. Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT e INE 70

Ilustración XI-19 Estructura ocupacional de Tenerife en 2008. 70

Ilustración XI-20 Evolución del Ratio Deuda/PIB. 71

Ilustración XI-21 Evolución del VAB insular para las principales ramas de actividad entre 1999 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 72

Ilustración XI-22 Evolución trimestral del empleo en el sector de la construcción entre 2008 y 2011. Elaboración propia a partir de datos de la EPA. 72

Ilustración XI-23 Evolución entre 1999 y 2008 de la participación de las distintas ramas productivas en el VAB Insular. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 72

Ilustración XI-24 VAB municipal en miles de euros y su distribución sectorial en 2008; y crecimiento del mismo entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 73

Ilustración XI-25 Participación porcentual del VAB Agrario en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 73

Ilustración XI-26 Participación porcentual del VAB del sector de la construcción en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 74

Ilustración XI-27 Participación porcentual del VAB Industrial y Energético en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 74

Ilustración XI-28 Participación porcentual del VAB del sector servicios en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC. 75

Ilustración XI-29 Flujos laborales dentro de los distintos mercados locales de trabajo. Fuente: “La detección de yacimientos de empleo en los mercados locales de trabajo”, Dirk Godenau. 75

Ilustración XI-30 Clasificación de los municipios por mercado de trabajo y tipología. Fuente: Plan Territorial de Empleo de Tenerife 2008 – 2013 75

Ilustración XI-31 Empleo total en 2008 y crecimiento del mismo entre 2003 y 2008 en media anual y total acumulado. Elaboración propia a partir de EPA. 76

Ilustración XII-1 Representación general de las masas de agua superficiales costeras delimitadas (sin escala). 81

Ilustración XII-2 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTI1 (sin escala). 82

Ilustración XII-3 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTIV (sin escala). 83

Ilustración XII-4 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTI2 (sin escala). 84

Ilustración XII-5 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTV (sin escala). 85

Ilustración XII-6 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTII (sin escala). 85

Ilustración XII-7 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTIII (sin escala). 86

Ilustración XII-8 Delimitación de la masa de agua superficial costera candidata a muy modificada. Puerto de Santa Cruz de Tenerife (sin escala). Fuente: Informe sobre el cumplimiento de la DMA (art. 5 y 6). ... 87

Ilustración XII-9 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife (sin escala) 88

Ilustración XII-10 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM2. Puerto de Granadilla (sin escala) 88

Ilustración XII-11 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos (sin escala) 89

Ilustración XII-12 Representación de la masa de agua ES70TF_CMM4. Puerto de Fonsalía (sin escala) 90

Ilustración XII-13 Representación de la masa de agua ES70TF_CMM5. Puerto de La Cruz (sin escala)..... 90

Ilustración XII-14 Masas de agua subterráneas y sectores hidrogeológicos 102

Ilustración XII-16 Evolución del nivel freático en los puntos de control ubicados en el entorno de Los Rodeos 104

Ilustración XII-17 Isolíneas de precipitación convencional media del periodo 1944/45 – 2009/10 110

Ilustración XII-18 Isolíneas de precipitación horizontal captada en el periodo 1980/81 – 2009/10..... 110

IlustraciónXII-19 Isolíneas de precipitación máxima diaria. Tiempo de Retorno: 500 años..... 111

Ilustración XII-20 Hietograma de la tormenta de 31/03/2002. Santa Cruz de Tenerife..... 111

Ilustración XII-21 Isolíneas de temperatura media del período 1944/45-2009/10..... 112

Ilustración XII-22 Isolíneas de nº de días con HR>96% media del periodo 1980/81 – 2009/10..... 112

Ilustración XII-23 Isolíneas de V. del viento con HR>96% media del periodo 1980/81 – 2009/10 113

Ilustración XII-24 Isolíneas de la evapotranspiración de referencia media: 1944/45 – 2009/2010..... 113

Ilustración XII-25 Isolíneas de evapotranspiración real media: 1944/45 – 2009/10..... 114

Ilustración XII-26 Mapa de la red de cauces y cuencas hidrográficas 115

Ilustración XII-27 Mapa de Permeabilidades (EXA: extremadamente alta,…M: media;….MMB: muy muy baja) 117

Ilustración XII-28 Mapa de coeficientes de escorrentía medios: 1944/45 – 2005/06..... 117

Ilustración XII-29 Mapa de escorrentía circulante: 1944/45 – 2009/2010..... 117

Ilustración XII-30 Descarga media de escorrentía al mar: 1944/45 – 2009/10(mm/año)..... 118

Ilustración XII-31 Mapa de variación de las reservas (m^3/1000/año): 1944/45 – 2009/10..... 119

Ilustración XII-32Calidad de las playas. “Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias. Isla de Tenerife”. Diciembre 2007 121

Ilustración XII-33 Configuración esquemática de los subsuelos de Tenerife..... 122

Ilustración XII-34 Permeabilidad de los suelos insulares 122

Ilustración XII-35Mapa de infiltración eficaz media: 1944/45 – 2009/10..... 123

Ilustración XII-36 Balance hídrico subterráneo (1926-2010) 124

Ilustración XII-37 Evolución de la extracción de aguas subterráneas. Periodo 1985–2010 126

Ilustración XII-38 Variación de la extracción de aguas subterráneas. Periodo 1985-2010..... 126

Ilustración XII-39 Evolución de la desalación de agua de mar. Periodo 2000-2010 128

Ilustración XII-40 Comarcalización hidráulica de la Demarcación de Tenerife 129

Ilustración XII-41 Distribución de recursos disponibles. Año 2010..... 130

Ilustración XII-42 Distribución estacional de los recursos. Año 2010 130

Ilustración XIII-1 Evolución insular del consumo urbano. Periodo 2000-2010..... 132

Ilustración XIII-2 Distribución del consumo urbano. Año 2010 133

Ilustración XIII-3 Evolución insular del consumo turístico. Periodo 2000-2010 133

Ilustración XIII-4 Distribución del consumo turístico. Año 2010..... 133

Ilustración XIII-5 Evolución insular del consumo agropecuario. Periodo 2000-2010 134

Ilustración XIII-6 Distribución territorial del consumo del riego agrícola. Año 2008..... 135

Ilustración XIII-7 Evolución insular del consumo industrial. Periodo 2000–2010..... 135

Ilustración XIII-8 Distribución del consumo industrial. Año 2010..... 135

Ilustración XIII-9 Evolución del consumo de riego de campos de golf. Periodo 2000–2010 136

Ilustración XIII-10 Evolución insular del consumo de otros servicios. Periodo 2000–2010..... 136

Ilustración XIII-11 Distribución del consumo de otros servicios. Año 2010..... 137

Ilustración XIII-12 Comparativa consumos 1991 y 2010..... 137

Ilustración XIII-13 Esquema de los servicios de agua y las entidades participantes 138

Ilustración XIII-14 infraestructura de captación, regulación y transporte 139

Ilustración XIII-15 Distribución de la infraestructura de abastecimiento urbano - turística 139

Ilustración XIII-16 Longitud de redes de aducción de abastecimiento por municipios 140

Ilustración XIII-17 Distribución según capacidad de los depósitos de abastecimiento 140

Ilustración XIII-18 Longitud de las redes de distribución de abastecimiento por municipios 141

Ilustración XIII-19 Aguas residuales por usos. Año 2005 142

Ilustración XIII-20Infraestructura de saneamiento de aguas residuales 142

Ilustración XIII-21 Aglomeraciones urbanas. Año 2005 143

Ilustración XIII-22 Infraestructuras de riego. Capacidad nominal 143

Ilustración XIII-23 Platanera riego localizado 144

Ilustración XIII-24 Platanera riego aspersión 144

Ilustración XIII-25 Eficiencia de riego. Tomate 144

Ilustración XIII-26Infraestructura de riego 144

Ilustración XIII-27 Infraestructura de reutilización de aguas regeneradas 145

Ilustración XIII-28 Evolución de la desalación de aguas salobres. Periodo 2000-2010 145

Ilustración XIII-29 Infraestructura de desalación de aguas salobres y de mar 145

Ilustración XIII-30 Recuperación de costes parcial y global 148

Ilustración XIV-1 Resumen de las presiones significativas asociadas a fuentes puntuales 155

Ilustración XIV-2 Resumen de las presiones significativas asociadas a fuentes difusas 158

Ilustración XIV-3 Resumen de alteraciones hidromorfológicas significativas sobre las masas de agua costeras 162

Ilustración XV-1 Fórmulas de asignación de los recursos hídricos a los usos 167

Ilustración XV-2 Esquema relacional del sistema demercado de aguas 168

Ilustración XV-3 Esquema del sistema de transporte insular de aguas 170

Ilustración XVI-1 Evolución de los recursos 2000-2010 174

Ilustración XVI-2 Evolución de los consumos 2000-2010 174

Ilustración XVI-3 Reparto del volumen utilizado (hm^3/año) por usos en el escenario actual 175

Ilustración XVI-4 Recursos hídricos de abastecimiento. Año 2010 175

Ilustración XVI-5 Evolución de recursos para abastecimiento. Periodo 1985-2010 175

Ilustración XVI-6 Recursos hídricos para riego. Año 2010 176

Ilustración XVI-7Evolución de recursos para riego. Periodo 1985-2005 176

Ilustración XVI-8 Balance hidráulico 2010 (antes del ajuste insular final) 177

Ilustración XVI-9 Balance Hidráulico por comarcas 2010 177

Ilustración XVI-10- Distribución territorial de las demandas y los recursos (2010) 177

Ilustración XVII-1 Mapa de captaciones de agua superficial costera con volumen medio superior a 10 m^3/día o que abastecen a más de 50 personas 181

Ilustración XVII-2 Zonas declaradas aguas de baño 182

Ilustración XVII-3 Zona vulnerable a la contaminación por nitratos. 183

Ilustración XVII-4 Zonas sensibles. 184

Ilustración XVII-5 Zonas de protección de hábitats y especies relacionados con el agua. 185

Ilustración XVIII-1 Estado ecológico de las masas de agua costeras naturales y candidatas a muy modificadas 195

Ilustración XVIII-2 Estado químico de las masas de agua superficiales costeras naturales y candidatas a muy modificadas 201

Ilustración XVIII-3 Potencial ecológico de la masa de agua costeras muy modificada ES70TF_AMM1 203

Ilustración XVIII-4 Potencial ecológico de la masa de agua costera muy modificada ES70TF_AMM2 203

Ilustración XVIII-5 *Estado químicode la masa de agua costeras muy modificada ES70TF_AMM1* 204

Ilustración XVIII-6 *Estado químico de la masa de agua costera muy modificada ES70TF_AMM2* 204

Ilustración XVIII-7 Estado cuantitativo de las masas de agua de la Demarcación 205

Ilustración XVIII-8. Esquema de derivación de los valores umbral, siguiendo, con particularidades, la metodología del ACA 206

Ilustración XVIII-9 Estado químico de las masas de agua subterránea de la Demarcación 209

Ilustración XVIII-10 Evolución de los nitratos en la red de control operativo del Valle de La Orotava 210

Ilustración XVIII-11 Cartografía de susceptibilidad frente a la invasión por coladas, expresada en niveles 231

Ilustración XIX-1 Red de control de vigilancia 239

Ilustración XIX-2 Red de estaciones MasaES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife 241

Ilustración XIX-3 Red de estaciones Masa ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos)..... 242

Ilustración XIX-4 Red de seguimiento de las masas de agua subterráneas..... 247

Ilustración XIX-5 Evolución de caudales en los puntos de la red de control cuantitativo..... 249

Ilustración XX-1 Concentración del ión cloruro en las aguas subterráneas (período 2008 – 2010)..... 255

Ilustración XX-2 Concentración del ión nitratos en las aguas subterráneas (período 2008 – 2010)..... 256

Ilustración XX-3 Composición media del agua captada de las masas de agua subterráneas (2005). 256

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VIII-1 Red de observación meteorológica 33

Tabla XI-1 Zona Este de Tenerife (Fuente: Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral. Dirección General de Puertos y Costas. 1979)..... 46

Tabla XI-2 Zona Norte de Tenerife (Fuente: Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral. Dirección General de Puertos y Costas. 1979)..... 47

Tabla XI-3 Asociaciones de vegetación vinculadas al agua presentes en hábitats de interés comunitario 50

Tabla XI-4 Vinculación entre las asociaciones vegetales consideradas y los recursos hídricos..... 50

Tabla XI-5 Asociaciones de vegetación vinculadas al agua presentes en barrancos con infraestructuras de captación de aguas superficiales y manantiales..... 50

Tabla XI-6 Relación de especies marinas incluidas en el Catálogo Canario de Especies Protegidas. 54

Tabla XI-7 Espacios Naturales Protegidos. Estado de tramitación. 57

Tabla XI-8 Relación de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) terrestres y marinas de la Isla. 59

Tabla XI-9 Hábitat de especies y hábitat naturales de las ZEC marinas de Tenerife. 60

Tabla XI-10 Relación de las Zonas de Especial Protecciónpara las Aves (ZEPA) de la Isla. 60

Tabla XI-11 Relación de IBA de la Isla. 61

Tabla XI-12 Relación de Bienes de Interés Cultural de Tenerife considerados en el Plan Hidrológico. 65

Tabla XI-13 Tabla de evolución de la población turística..... 68

Tabla XI-14 PIB per cápita (en euros y porcentaje sobre la media de la UE-27) a precios corrientes de mercado.Datos EUROSTAT 69

Tabla XI-15 Tasas de paro y actividad del primer trimestre de 2011 para la Provincia de Santa Cruz de Tenerife. Datos ISTAC e INE 70

Tabla XII-1 Coordenadas de los puntos de las líneas de base rectas. Fuente: Tabla 33 del anexo I de la IPH. 79

Tabla XII-2 Tramos de costa en los que no se han definido líneas de base rectas. Fuente: Tabla 34 del anexo I de la IPH. 79

Tabla XII-3 Factores considerados para la tipificación de las masas de agua costeras. 79

Tabla XII-4 Clasificación preliminar de los ecotipos de las aguas costeras. 80

Tabla XII-5 Clasificación definitiva de losecotipos de las aguas costeras naturales. 80

Tabla XII-6 Grado de representatividad superficial de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas. 82

Tabla XII-7 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas. 82

Tabla XII-8 Denominación de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas. 82

Tabla XII-9 Masa de agua superficial costera candidata a muy modificada. 87

Tabla XII-10 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras muy modificadas designadas definitivamente. 87

Tabla XII-11 Tiempos y tasas de renovación así como tipificación de las unidades de gestión acuáticas portuarias muy modificadas del puerto de Santa Cruz de Tenerife. 89

Tabla XII-12 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras candidatas a muy modificadas. 90

Tabla XII-13 Masas de agua seleccionadas como representativas de los ecotipos. 91

Tabla XII-14 Situación de las estaciones de control (1ª y 2ª campañas de muestreo). 93

Tabla XII-15 Situación de las estaciones de control de la red de referencia en la zona intermareal. 94

Tabla XII-16 Tabla resumen. Indicadores de calidad ecológica..... 94

Tabla XII-17 Métrica para la evaluación del fitoplacton. 94

Tabla XII-18 Valor del percentil 90 de clorofila-a por ecotipos..... 95

Tabla XII-19 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico clorofila-a..... 95

Tabla XII-20 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico Abundancia. Frecuencia blooms. 95

Tabla XII-21 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico Calidad de los Fondos Rocosos (CFR). 95

Tabla XII-22 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico AMBI. 96

Tabla XII-23 Umbrales correspondientes al Muy Buen estado y el Mal estado para el indicador turbidez (NTU) en cada ecotipo..... 97

Tabla XII-24 Límites entre clases MB/B y B/M para el indicador turbidez (NTU) según ecotipo..... 97

Tabla XII-25 Límites entre clases MB/B y B/M para el indicador tasa de saturación en oxígeno (%) según ecotipo. 97

Tabla XII-26 Límites entre clases MB/B y B/M para los indicadores de nutrientes según ecotipo. 98

Tabla XII-27 Límites entre clasesB/M para los indicadores de contaminantes específicos. 98

Tabla XII-28 Relación de indicadores químicos y sus correspondientes normas de calidad ambiental. 99

Tabla XII-29 Indicadores de potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-0.5. Puertos del Estado. 99

Tabla XII-30 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de calidad de la columna de agua (I_{AG}). Tasa de renovación baja. 100

Tabla XII-31 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de calidad química en el sedimento(I_{SED}). Tasa de renovación baja. 101

Tabla XII-32 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de contaminación orgánica de los sedimentos(I_{CO}). Tasa de renovación baja. 101

Tabla XII-33 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05. 101

Tabla XII-34 Resumen delimitación masas de agua subterráneas de la DHT 102

Tabla XII-35 Correspondencia entre masas de agua subterránea y sus sectores y subsectores 103

Tabla XII-36 Magnitudes geohidrológicas de referencia (Deducidas de los datos delMFS 2011) 105

Tabla XII-37 Datos del MFS 2011 105

Tabla XII-38 Balance hídrico de las masas de agua subterráneas deducido con el MSFS. 105

Tabla XII-39 Datos básicos del número y tipo de obras perforadas en cada una de las masas de aguas subterráneas. 106

Tabla XII-40 Masa ES70TF001 – Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE. 107

Tabla XII-41 Masa ES70TF002 - Masa de Las Cañadas – Valle de Icod - La Guancha y Dorsal NO 107

Tabla XII-42 Masa ES70TF003 – Masa Costera de la vertiente sur. 107

Tabla XII-43 Masa ES70TF004. Masa Costera del Valle de La Orotava 108

Tabla XII-44 Precipitación Convencional Media 109

Tabla XII-45 Precipitación Horizontal Media 109

Tabla XII-46 Temperatura Media del Período 1944/45-2009/10 111

Tabla XII-47 Evapotranspiración de referencia media. Período 1944/45-2009/10 113

Tabla XII-48 Evapotranspiración de referencia media. Período 1944/45-2009/10 114

Tabla XII-49 Aguas de escorrentía medias derivadas y almacenadas. Período 1944/45-2009/10 118

Tabla XII-50 Flujo medio de salida al mar. 118

Tabla XII-51 Balance hídrico de superficie. Período1944/45-2009/10 119

Tabla XII-52 Variación media de la reserva de agua en el suelo. 119

Tabla XII-53 Situación actual de los recursos 120

Tabla XII-54 Infiltración efectiva media. Período 1944/45-2009/10 123

Tabla XII-55 Balance hídrico subterráneo periodo 1925-2010 124

Tabla XII-56 Inventario de obras de captación 2010 125

Tabla XII-57 Escorrentía media en el BHI 127

Tabla XII-58 Ciclo hidrológico del año medio del periodo 1944/45-2009/2010 127

Tabla XII-59 Comarcalización hidráulica 129

Tabla XII-60 Localización territorial de los recursos disponibles 130

Tabla XII-61 Distribución estacional de los recursos disponibles 130

Tabla XIII-1 Usos generales y categorías de usos 132

Tabla XIII-2 Superficie y demanda en el riego de campos de golf. Año 2005 136

Tabla XIII-3 Evolución de consumos. Años 1991–2010 137

Tabla XIII-4 Marco de los servicios de agua 138

Tabla XIII-5 Contaminación de las aguas residuales. Año 2005. 143

Tabla XIII-6 Presiones evaluadas en el escenario de estudio 146

Tabla XIII-7 Costes de los servicios del agua 147

Tabla XIII-8 Ingresos de los servicios del agua 147

Tabla XIII-9 Subvenciones a los servicios del agua 147

Tabla XIII-10 Recuperación de costes en los servicios del agua 148

Tabla XIV-1 Relación de presiones analizadas y umbrales de significancia. 150

Tabla XIV-2 Contaminación de las aguas residuales urbanas (año 2005). 151

Tabla XIV-3 Relación de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales inventariadas en la demarcación (vertidos urbanos). 152

Tabla XIV-4 Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en cada masa de agua costera. 153

Tabla XIV-5 Relación de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales inventariadas en la demarcación (vertidos industriales). 153

Tabla XIV-6 Número de vertidos industriales significativos y volumen evacuado en cada masa de agua costera. 154

Tabla XIV-7 Vertidos térmicos en masas de agua costeras. 154

Tabla XIV-8 Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar en masas de agua costeras..... 154

Tabla XIV-9 Número y volumen de vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar significativos en cada masa de agua costera. 155

Tabla XIV-10 Número de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales en las masas de agua costeras. 155

Tabla XIV-11 Valores representativos del tráfico del puerto de Santa Cruz de Tenerife (2011). 156

Tabla XIV-12 Valores representativos del tráfico del puerto de Los Cristianos (2011). 156

Tabla XIV-13 Concesiones acuícolas autorizadas en la demarcación. 157

Tabla XIV-14 Número de zonas acuícolas significativas en cada masa de agua costera. 157

Tabla XIV-15 Número de presiones significativas asociadas a fuentes difusas en las masas de agua costeras. 158

Tabla XIV-16 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques exentos) inventariadas.... 159

Tabla XIV-17 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (dársenas portuarias) inventariadas. 159

Tabla XIV-18 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (muelles portuarios) inventariadas 160

Tabla XIV-19 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques de abrigo) inventariados. 160

Tabla XIV-20 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (espigones) inventariados..... 161

Tabla XIV-21 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (playas regeneradas y artificiales) inventariados. 161

Tabla XIV-22 Alteraciones morfológicas significativas en las masas de agua costeras. 161

Tabla XIV-23 Relación de especies introducidas de carácter invaso 162

Tabla XIV-24 Número total de presiones significativas enlas masas de agua costeras. 163

Tabla XIV-25 Dosis de fertilizantes de nitrógeno por tipo de cultivo (secano – regadío)..... 164

Tabla XIV-26 Nitrógeno total infiltrado en cada masa de agua subterránea (t/año) 165

Tabla XIV-27 Nitrógeno total infiltrado por unidad de superficie en cada masa de agua subterránea (kg/ha/año) 165

Tabla XVI-1 Evolución de los recursos a nivel insular 2000-2010 173

Tabla XVI-2 Evolución de los consumos a nivel insular 2000-2010..... 174

Tabla XVII-1 . Zonas de protección especial: declaración ycompetencias de gestión 179

Tabla XVII-2 Captaciones de agua subterránea, autorizadas en régimen de concesión, destinadas al abasto 180

Tabla XVII-3 Captaciones de agua superficial costera con volumen medio superior a 10 m^3/día o que abastecen a más de 50 personas 180

Tabla XVII-4 Zonas declaradas de aguas de baño 182

Tabla XVII-5 Hábitats naturales de interés comunitario vinculados al agua. 184

Tabla XVII-6 Datos generales de las zonas de protección de hábitats naturales y especies de interés comunitarios relacionados con el medio acuático. 189

Tabla XVII-7 *Perímetros de protección de aguas minerales.* 191

Tabla XVIII-1 Estado ecológico de las masas de agua superficiales costeras. 194

Tabla XVIII-2 Valoración del estado biológico de las masas de agua superficiales costeras naturales. 196

. Tabla XVIII-3 Valoración del estado fisicoquímico (contaminantes específicos en sedimentos)..... 197

Tabla XVIII-4 Valoración del estado fisicoquímico (condiciones generales) de las masas de agua superficiales costeras naturales. 197

Tabla XVIII-5 Valoración del estado fisicoquímico (contaminantes específicos en columna de agua)..... 197

Tabla XVIII-6 Valoración del estado químico de las masas de agua superficiales costeras naturales. 200

Tabla XVIII-7 **Estado químico** de las masas de agua superficiales costeras naturales. 201

Tabla XVIII-8 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales costeras naturales. 201

Tabla XVIII-9 Valoración ecológica de la columna de agua (índice de la columna de agua, I_{AG}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 202

Tabla XVIII-10 Valoración ecológica en el sedimento (índice de contaminación orgánica, I_{CO}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 202

Tabla XVIII-11 Valoración ecológica en el sedimento de metales pesados (C_{MP}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 202

Tabla XVIII-12 Valoración ecológica en el sedimento (Índice de contaminación química, I_{CQ}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 202

Tabla XVIII-13 Valoración ecológica en el sedimento (Índice de calidad de sedimentos, I_{SED}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 203

Tabla XVIII-14 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05. 203

Tabla XVIII-15 Valoración ecológica de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife. 203

Tabla XVIII-16 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales costeras muy modificadas 204

Tabla XVIII-17 Indicadores del estado químico 205

Tabla XVIII-18 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF001 207

Tabla XVIII-19 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF001 con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006 207

Tabla XVIII-20 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF002 207

Tabla XVIII-21 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF002con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006 207

Tabla XVIII-22 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF003 208

Tabla XVIII-23 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF003con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006 208

Tabla XVIII-24 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF003 209

Tabla XVIII-25 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF003con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006 209

Tabla XVIII-26 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea 210

Tabla XVIII-27 Elementos empleados en la valoración de la calidad biológica, métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado. 211

Tabla XVIII-28 Elementos empleados en la valoración de la calidad fisicoquímica (condiciones generales), métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado (según ecotipos). 212

Tabla XVIII-29 Elementos empleados en la valoración de la calidad fisicoquímica (contaminantes específicos), métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado. 212

Tabla XVIII-30 Relación de indicadores químicos y sus correspondientes normas de calidad ambiental. 213

Tabla XVIII-31 Objetivos del estado ecológico y químico de las masas de agua superficiales costeras naturales y candidatas a muy modificadas (ES70TF_CMM4, ES70TF_CMM5), según losindicadores y parámetros biológicos y fisicoquímicos 213

Tabla XVIII-32 Indicadores de potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-0.5. Puertos del Estado. 214

Tabla XVIII-33 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05. 214

Tabla XVIII-34 Objetivos medioambientales específicos referidos a las zonas de protección de masas de agua de uso recreativo. 218

Tabla XVIII-35 Objetivo medioambiental específico referido a las zonas sensibles. 219

Tabla XVIII-36 Parámetros microbiológicos. 220

Tabla XVIII-37 Parámetros fisicoquímicos 220

Tabla XVIII-38 Resumen de los objetivos medioambientales aplicables a las zonas protegidas de la Demarcación 221

Tabla XVIII-39 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua costeras naturales 222

Tabla XVIII-40 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua costeras muy modificadas 222

Tabla XVIII-41 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua subterráneas 222

Tabla XVIII-42 Cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en zonas de protección de masas de agua de uso recreativo. 223

Tabla XVIII-43 Cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento. 224

Tabla XVIII-44 Resumen del cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos referidos al total de las zonas de protección. 227

Tabla XVIII-45 Principales corredores de tráfico de mercancías contaminantes próximos a la demarcación. 231

Tabla XIX-1 Programas de control a desarrollar en la Demarcación Hidrográfica 237

Tabla XIX-2 Información relativa a las estaciones de muestreo. 239

Tabla XIX-3 Estaciones de la red de control de vigilancia en masas de aguas someras. 239

Tabla XIX-4 Red de muestreo en la masa de agua profunda. 239

Tabla XIX-5 Indicadores de elementos de calidad biológica a considerar en los puntos de control. 240

Tabla XIX-6 Indicadores de elementos de calidad fisicoquímicos a determinar en los puntos de control. 240

Tabla XIX-7 Indicadores de elementos de calidad químicos a determinar en los puntos de control. 240

Tabla XIX-8 Red de estaciones para las masas de aguas superficiales costeras muy modificadas 241

Tabla XIX-9 Red de seguimiento y control de las masas de agua subterráneas 245

Tabla XIX-10 Evolución de caudales en los puntos de la red de control cuantitativo 248

Tabla XIX-11 Parámetros monitorizados en la red de control químico 249

Tabla XIX-12 Parámetros indicadores del estado de las masas de aguas subterráneas 249

I PRESENTACIÓN

Los habitantes de Tenerife se han caracterizado desde hace siglos por su carácter emprendedor y pionero en la búsqueda y aprovechamiento de fórmulas originales en los usos y gestión del agua, hasta el punto de configurar una cultura hídrica propia.

El Cabildo de Tenerife ha canalizado e impulsado muchas de estas iniciativas y pronto tuvo conciencia de la necesidad de desarrollar una planificación hidráulica insular (p.e. Plan de Obras Hidráulicas de la Isla de Tenerife, 1960) con el objetivo de disponer de pautas en el medio y largo plazo.

Tras la realización de diversosinstrumentos planificadores en Canarias (SPA-15 en 1979 y MAC-21 en 1982), se aprobó, con amplio consenso la Ley 12/1990 de Aguas Canarias[1], creadora de los Consejos Insulares de Aguas como pieza clave de la gestión hidráulica de las Islas.

Como consecuencia de la aplicación de dicha Ley, se redactó el Plan Hidrológico Insular (PHI) de Tenerife vigente desde 1997 (primer PH aprobado en España).

La **revisión** del PHI --tras más de 15 años de vigencia—para la adaptación de la nueva planificación hidrológica insular tanto a la Directiva Marco del Agua como a las figuras de ordenación territorial previstas en el PIOT, se muestra como una empresa tan compleja como fértil.

Estos requerimientos (sectoriales y territoriales) se han venido resolviendo metodológicamente en un plan único o de síntesis, al que nos referiremos como **PHT**, constituyendo éste el **PROYECTO DE PLAN / DOCUMENTO PARA LA APROBACIÓN INICIAL DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE.**

[1] Modificada por la Ley 10/2010, de 27 de diciembre (BOE Nº 20).

II ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE

Para la estructuración del PHT, se ha atendido a su carácter de "Plan de síntesis", incluyendo la totalidad de los contenidos (incluso de su terminología) exigidos en la planificación sectorial (en especial, en la DMA) dentro de una estructura de proceso, metodología y articulación homologable a la planificación territorial.

*Por ello el PHT se sustancia en dos documentos diferenciados: el de **Información** (con sus planos correspondientes) y el de **Ordenación**, que incluye todas las determinaciones del documento de planificación: estrategia, estructura, planes de actuación y normativa, fundamentalmente, y su reflejo en planos.*

De esta forma, **el PHT responde al "doble mandato" sectorial y territorial de forma unificada** (y no diferenciando dos documentos diferentes para cada mandato), de forma que las aprobaciones del Plan (apartado I.6.1.) puedan realizarse sobre dicho documento único, en el que se reconocen tanto su enfoque sectorial como territorial, así como sus contenidos específicos.

Con arreglo a esta fórmula, la estructura básica de los contenidos del PHT es la siguiente:

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN
MEMORIA DE INFORMACIÓN
I. Presentación II. Estructura y contenido del Plan Hdrológico de Tenerife III. Marco estratégico IV. Marco legislativo V. Marco competencial VI. Marco interadministrativo VII. Procedimiento administrativo para la formulación y aprobación del PHT VIII. Proceso metodológico IX. Proceso de participación pública X. Equipo redactor del PHT XI. Descripción general del medio XII. Descripción general de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife XIII. Los usos del agua y los servicios relacionados con el agua XIV. Presiones sobre las masas de agua XV. Asignación y reserva de usos XVI. Balance XVII. Zonas protegidas XVIII. Estado de las masas de agua y objetivos medioambientales XIX. Programas de seguimiento y control del estado de las masas de agua y las zonas protegidas XX. Diagnóstico ambiental XXI. Diagnóstico condicionante de la ordenación
ANEJOS
PLANOS DE INFORMACIÓN

DOCUMENTO DE ORDENACIÓN

MEMORIA DE ORDENACIÓN

I. Estructuración del Modelo de Ordenación del PHT
II. Objetivos del PHT
III. Base temporal del Modelo de Ordenación del PHT
IV. Base territorial del PHT
V. Base de Información del PHT
VI. Componentes estructurantes. Modelos específicos
VI.1. Modelo de Masas y Recursos de Agua
VI.2. Modelo Funcional
- Funciones Hidráulicas básicas:
  1. Drenaje territorial
  2. Captación del agua
  3. Recarga del agua
  4. Vertido de efluentes al medio receptor
  5. Producción industrial de agua
  6. Desalación de agua de mar
  7. Desalinización de agua salobre
  8. Regeneración del agua residual depurada
  9. Generación hidroeléctrica
  10. Transporte del agua
  11. Almacenamiento
  12. Tratamiento previo del agua
  13. Distribución del agua
  14. Recogida del agua posterior a su uso
  15. Tratamiento del agua posterior a su uso
  16. Funciones Hidráulicas básicas:
- Servicios vinculados al agua
  1. Abastecimiento de agua a poblaciones
  2. Suministro de agua para riego
  3. Suministro de agua desalada
  4. Suministro de agua salobre desalinizada
  5. Suministro de agua regenerada
  6. Saneamiento de agua residual
  7. Producción hidroeléctrica

VI.3. Modelo económico financiero
VII. Componentes estratégicos del Modelo del PHT
VII.1. Componentes estratégicos de sostenibilidad
VII.2. Componentes estratégicos de implantación territorial, integración intersectorial y adaptación a cambios
VIII. Componentes de Gestión y Gobernanza del PHT
IX. Evaluación de las consecuencias ambientales derivadas de la ordenación establecida por el PHT
X. Conclusiones

ANEJOS

PLANOS DE ORDENACIÓN

DOCUMENTO PARA LA GESTIÓN Y GOBERNANZA DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE

NORMATIVA

CUERPO NORMATIVO

Título I.Disposiciones de carácter general
Título II. Disposiciones relativas a la implantación del Modelo de Ordenación del PHT
Título III:Disposiciones relativas a la información
Título IV:Disposiciones relativas al Modelo de Masas de Agua y Recursos Hidráulicos
Título V: Disposicioines relativas al Drenaje Territorial
Título VI.Disposiciones relativas a la Captación del Agua
Título VII. Disposiciones relativas a la Recarga del Agua
Título VIII.Disposiciones relativas al Transporte del Agua
Título IX. Disposiciones relativas al Almacenamiento del Agua
Título X:Disposiciones relativas a la Producción Industrial del Agua
Título XI. Disposiciones relativas al Abastecimiento del Agua a poblaciones
Título XII. Disposiciones relativas al Saneamiento del Agua Residual
Título XIII.Disposiciones relativas al Suministro del Agua para Riego
Título XIV.Disposiciones relativas a la Producción Hidroeléctrica
Título XV. Disposiciones de carácter Económico y Financiero

ANEJOS

I. Fichero de ámbitos territoriales de implantación de infraestructuras hidráulicas
II. Delimitación de las Masas de Agua de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife
III. Zonificación Hidrogeológica
IV. Inventario Oficial de Cauces de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife
V. Red Básica de Transporte del agua
VI. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el suministro del agua desalada
VII. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el suministro del agua desalinizada
VIII. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el suministro del agua regenerada
IX. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el abastecimiento del agua a poblaciones
X. Catálogo de aglomeraciones urbanas de la Demarcación Hidrográficade Tenerife
XI. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el saneamiento del agua residual
XII. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para el suministro del agua para riego
XIII. Fichero de Sistemas Territoriales de Infraestructuras para la producción hidroeléctrica

PROGRAMA DE ACTUACIONES

PROGRAMA DE MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

DOCUMENTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA
MEMORIA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA
ANEJOS
I. Fichas de análisis de participación institucional II. Ficha de análisis de participación pública

III MARCO ESTRATÉGICO

III.1 LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE

La Isla de Tenerife es una cuenca hidrográfica intracomunitaria que configura una demarcación hidrográfica en sí misma cuya gestión se encuentra encomendada al Consejo Insular de Aguas de Tenerife[2].

La Demarcación Hidrográfica de Tenerife comprende el territorio de la isla de Tenerife, así como las aguas costeras asociadas

Desde el año 1985, la Ley de Aguas del Estado reconoce el *criterio de unidad de gestión de las cuencas hidrográfica*a tenor del cual todas las aguas que pertenecen a una misma cuenca constituyen un conjunto integrado que requiere una gestión homogénea. Este criterio funcional se transformó en la Ley de Aguas de 1985, además, en un criterio de distribución competencial de modo que se atribuyó al Estado la gestión de las cuencas que discurren por más de una Comunidad Autónoma, denominadas *cuencas intercomunitarias*; mientras que se atribuyó a las Comunidades Autónomas la gestión de aquellas otras cuencas cuyo trazado se circunscribe a una única Comunidad, llamadas *cuencas intracomunitarias*.En virtud de este criterio funcional y competencial, la Isla de Tenerife constituye una **cuenca hidrográfica[3] intracomunitaria.**

La Directiva Marco del Agua introduce como concepto novedoso el de **Demarcación Hidrográfica**, el cual supera el concepto tradicional de *cuenca* al referirse a una extensión territorial mucho mayor. El concepto de Demarcación aparece regulado normativamente en el art. 16 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, según el cual:

> «Se entiende por demarcación hidrográfica la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas.
>
> Son aguas de transición, las masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce
>
> Son aguas costeras, las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extiende, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición».

---

[2] Art. 5 de la Ley 10/2010, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 12/1990, de 26 de julio de Aguas.

[3] La cuenca hidrográfica aparece definida normativamente por vez primera en el art. 14 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas como «El territorio en que las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único. La cuenca hidrográfica, como unidad de gestión del recurso, se considera indivisible».

Este concepto ha sido sustituido en el vigente Texto Refundido de la Ley de Aguas del Estado, aprobado mediante RD-Leg 1/2001, de 20 de julio, que recoge exactamente la definición de cuenca hidrográfica incorporada en la Directiva Marco del Agua. Así, el art. 16 del TRLAE define cuenca hidrográfica como «la superficie del terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua».

Si atendemos a las definiciones de cuenca hidrográfica y demarcación hidrográfica, es de destacar que el primero es un concepto de tipo territorial mientras que el concepto de demarcación es de tipo administrativo. Por este motivo, las demarcaciones hidrográficas deben ser objeto de declaración explícita. Desde el inicio de los trabajos de redacción del Plan Hidrológico, la Isla de Tenerife y sus aguas costeras asociadas se habían venido considerando como una Demarcación Hidrográfica,produciéndose la declaración formal de la Isla como Demarcación en el año 2010 con la promulgación de la Ley 10/2010, de modificación de la Ley 12/1990, de Aguas de Canarias.

En su redacción actual, el art. 5 bis de la Ley de Aguas de Canarias, define el ámbito espacial de la **Demarcación Hidrográfica de Tenerife** como sigue, cuya representación – además de en la figura siguiente – se detalla en el Anexo de planos de esta Memoria:

«Demarcación Hidrográfica de Tenerife:

Coordenadas del centroide de la demarcación X (UTM) 348.692 e Y (UTM) 3.132.873).

Comprende el territorio de la cuenca hidrográfica de la isla de Tenerife y sus aguas de transición y costeras”

Ilustración III-1 Límites y centroide de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.

En definitiva, **la Isla de Tenerife constituye una Demarcación Hidrográfica** formada por la zona terrestre de la Isla y sus aguas costeras asociadas, con una superficie de 2.833 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.

Con la introducción del concepto de Demarcación Hidrográfica, el ámbito genérico de aplicación del Plan Hidrológico de Tenerife lo constituye la parte terrestre de la Demarcación y las aguas costeras adscritas a la misma.

III.2 ESPECIFICIDAD HIDROGRÁFICA DE TENERIFE

La orografía volcánica caracteriza la Isla, donde las grandes alturas favorecen una zonificación climática altitudinal que condiciona la ubicación poblacional: gran número de centros poblacionales dispersos en el territorio, pero de alta densidad, concentrados en altitudes menores de 100 m.

De entre todos los recursos hídricos destaca el agua subterránea, constituyendo el caudal aflorado aproximadamente el 84 % del total de recursos disponibles. Las aguas alumbradas, con su naturaleza jurídica genérica como dominio público hidráulico, han sido tradicionalmente gestionadas por agentes privados en base a concesiones y autorizaciones administrativas.

La planificación hidrológica de Tenerife ha de partir necesariamente de una valoración integral de su especificidad respecto a otros territorios y/o demarcaciones hidrográficas. Esta especificidad puede sintetizarse en cuatro aspectos fundamentales:

- **Singularidad territorial:**

La isla de Tenerife, la de mayor extensión del archipiélago Canario (2.034 Km), tiene un 48% de su superficie declarada Espacio Natural Protegido, y el 52% restante transformado por la actividad antrópica y ocupado (casi un millón de habitantes en la actualidad), con una densidad de hecho (sobre superficie con pendiente menor del 30%) de más de 1 000 hab/km^2.

El agua, clave en toda sociedad, ha sido determinante en Tenerife para responder a las exigencias de esta presión territorial por el desarrollo en un sistema cerrado, con los necesarios equilibrios y compromisos entre usos y actividades a lo largo de su historia.

- **Singularidad funcional:**

Tenerife es una cuenca hidrográfica intracomunitaria, con demarcación propia, totalmente autárquica en recursos hídricos, sin masas de agua superficiales equiparables a los ríos o lagos permanentes, y con el recurso del agua subterránea como dominante (aproximadamente el 84% del total del balance hidráulico), y en proceso de reducción por la intensa explotación del sistema acuífero. La limitación cuantitativa de los recursos subterráneos y la demanda creciente han llevado a la necesidad de disponer de nuevos recursos (reutilización de aguas regeneradas y desalación de agua de mar). Tenerife ha sido pionera en reutilizar aguas depuradas.

- **Singularidad jurídico-económica de su sistema hídrico:**

En Tenerife ha sido tradicional la implicación de una amplia base poblacional en el aprovechamiento del agua. Con una legislación diferencial al resto del Estado (Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas Canarias), las aguas alumbradas han sido tradicionalmente gestionadas por agentes privados con base a concesiones y autorizaciones administrativas, cuyos derechos se conservan durante un plazo máximo de setenta y cinco años. La existencia de mercados de aguas privadas es mayoritaria, lo que ha venido incidiendo en una práctica implantada de internalización de todos los costes del agua.

- **Singular arraigo jurídico y social de la planificación integral:**

La planificación hidrológica ha sido continuada en Tenerife en los últimos cincuenta años, buscando optimizar el aprovechamiento de los recursos y su utilización, y está plenamente enraizada en la Isla. Tenerife ha generado su propia “cultura del agua”. Y, complementariamente, existe también una elevada conciencia de la necesidad de una planificación territorial integral, normativamente canalizada a través del PIOT, que establece una estructura jerárquica de planeamiento en la que se integra y subordina la planificación hidrológica. El concepto de “planificación integral” en Tenerife, por lo tanto, tiene un elevado arraigo no solamente jurídico.

III.3 EL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE COMO PLAN DE SÍNTESIS

El Plan Hidrológico de Tenerife responde a los requerimientos de la normativa vigente a nivel europeo, estatal, autonómico e insular, atendiendo a las nuevas disposiciones que en materia de aguas establece la Directiva Marco del Agua, la Ley de Aguas de Canarias, y el Plan Insular de Ordenación del Territorio de Tenerife.

El Plan Hidrológico de Tenerife surge como resultado de una exigencia jurídico-planificadora dobleo "mandato" múltiple:

1.- Una exigencia o "mandato" sectorial, a su vez con dos raíces:

- La Ley de Aguas de Canarias, que define la figura de planeamiento del Plan Hidrológico Insular (Decreto 319/1996). Tenerife cuenta con un PHI vigente (aprobado por Decreto 319/1993, de 23 de diciembre), cuya revisión es necesaria.
- La Directiva Marco del Agua 2000/60 CE – DMA, de la Unión Europea, que establece la necesidad de elaborar Planes Hidrológicos en cada Demarcación Hidrográfica.

2.- Y una exigencia o "mandato" territorial, derivado del vigente Plan Insular de Ordenación Territorial de Tenerife (PIOT) (aprobado definitivamente el 16 de octubre de 2002), a su vez con dos figuras de afectan a la planificación del agua:

- La planificación de las infraestructuras y equipamientos hidrológicos: el Plan Territorial Especial Hidrológico de Tenerife
- Y la ordenación del recurso "agua": el Plan Territorial Especial de Ordenación del Agua

El PHT consta, por lo tanto, de cuatro planes "constituyentes":

1.- La revisión del Plan Hidrológico Insular

La Ley de Aguas de Canarias define el Plan Hidrológico Insular como el instrumento básico de la planificación hidrológica, destinado a conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y a racionalizar el empleo de los recursos hidráulicos de la Isla, protegiendo su calidad y economizándolos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales (artículo 35). El resultado de este proceso es el vigente Plan Hidrológico de Tenerife (aprobado por Decreto 319/1993, de 23 de diciembre), que ofreció coherencia a las actuaciones aisladas e inconexas que se habían venido desarrollando y, con base en el principio de seguridad jurídica, ofreció normas y criterios en materia hidráulica. Este Plan precisa su revisión.

2.- La adaptación de la planificación a las exigencias de la Directiva Marco del Agua 2000/60 CE – DMA, de la Unión Europea

La entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (DMA) ha constituido una reforma profunda y sustancial de la legislación europea en materia de aguas. El eje de aplicación de la DMA son los denominados *planes hidrológicos* y los *programas de medidas* que deben elaborarse para el ámbito territorial de cada demarcación hidrográfica y a través de los cuales deberá tenderse al alcance de los objetivos ambientales de la Directiva: prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y promover el uso sostenible del agua.

3 y 4.- El desarrollo de los contenidos previstos por el PIOT para el Plan Territorial Especial Hidrológico de Tenerife y el Plan Territorial Especial de Ordenación del Agua

La novedosa caracterización de los Planes Hidrológicos como Planes Territoriales Especiales se deriva de una parte, de la Directriz 27[4] de las de Ordenación General, aprobadas por Ley 19/2003, de 14 de abril y, de otra, del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) el cual prevé la formulación de los Planes Territoriales Especiales Hidrológico de Tenerife y de Ordenación del Agua como instrumentos de desarrollo de su propia ordenación.

El PHT es, en consecuencia, un plan de "síntesis", integración de los enfoques sectorial y territorial de la planificación del agua y, por lo tanto, superador de ambos enfoques parciales. La estructura, metodología y estrategia del plan es el resultado, a su vez, de la síntesis de los enfoques sectoriales y territoriales. Y este carácter de "plan de síntesis", que afecta también al proceso de aprobación del plan (apartado I.4.1), ha de ser tenido en cuenta en su análisis y apreciación.

Ilustración III-2 Plan Hidrológico: Plan Integral de síntesis+

[4] La D.O.G. 26 señala que "Sin perjuicio de la preeminencia de la planificación hidrológica y la aplicación de lo establecido en la normativa sectorial, **los Planes Hidrológico Insulares**, **en su calidad de Planes Territoriales Especiales**, se adecuarán a las presentes Directrices, a las determinaciones de la Directiva por la que se establece el marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas y a las normas que la transpongan"

III.4 EL CICLO HIDROLÓGICO INSULAR. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN TENERIFE

*Desde el punto de vista técnico, el **ciclo hidrológico es un proceso natural continuo y cerrado**, en el que una partícula de agua evaporada en el océano retorna al mismo procedente de las etapas de precipitación y escorrentía (superficial y subterránea), a lo largo de diferentes ciclos o trayectos menores.*

***La acción del hombre altera este ciclo**, por lo que el uso de las herramientas de **planificación y gestión integral del agua** se hace prioritario, no sólo con el objetivo de mejorar los indicadores de eficiencia en el sector sino también por la necesidad de conservar las funciones ambientales que este recurso realiza.*

Dentro del ciclo hidrológico, se pueden distinguir los siguientes componentes:

- *Precipitación*: Cantidad de agua tanto en estado líquido como sólido que llega a la superficie. Una singularidad de Tenerife es lo que se conoce como lluvia horizontal: precipitación oculta procedente de condensación directa en zona boscosa a cotas entre 1.200 y 1.500 m, que permiten el desarrollo de una cubierta vegetal importante en esas alturas.
- *Evapotranspiración*: Resultado del proceso por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso (evaporación y transpiración de la vegetación), volviendo a la atmósfera en forma de vapor.
- *Escorrentía superficial*: caudal de agua procedente de las precipitaciones que discurre por la superficie del terreno para ser drenada principalmente por los barrancos.
- *Infiltración*: volumen de agua que atraviesa la superficie del terreno y ocupa total o parcialmente los poros del suelo o de las formaciones geológicas subyacentes, por un tiempo determinado.
- *Recarga*: agua infiltrada que alcanza la zona saturada de un acuífero en un periodo de tiempo.

Así, del agua que consigue alcanzar la superficie del terreno, una parte queda retenida en almacenamiento superficial, que en su mayoría volverá a evaporarse hacia la atmósfera. Ante adecuadas condiciones meteorológicas y físicas del terreno, una fracción de esa agua circulará como escorrentía superficial generando cursos de agua que discurren por los barrancos (en el caso de Tenerife, prácticamente se produce bajo eventos tormentosos). Parte de esa agua circulante se evaporará en su trayecto, otra se infiltrará en el terreno, y otra regresará al océano.

La parte de precipitación que se infiltra, va rellenando los poros y fisuras de las formaciones geológicas subyacentes. Una fracción de esa agua infiltrada se quedará retenida en la zona no saturada o zona de humedad del suelo, y volverá a la atmósfera como evapotranspiración. Otra alcanza los **acuíferos**; zonas saturadas localizadas dentro de las formaciones geológicas con porosidad y permeabilidad variables, y con capacidad de transmitir ese agua almacenada. Esta fracción de agua infiltrada que alcanza la zona de saturación es la **recarga**. Un aspecto singular del ciclo hidrológico lo constituyen los **acuíferos colgados,** de gran variabilidad estacional, y que pueden manifestarse por medio de **manantiales**, localmente conocidos como **nacientes**. En su etapa final, el flujo subterráneo, en condiciones naturales, descargará al mar, ya sea en la línea de costa como manantiales o como descarga difusa.

La acción del hombre crea un **"ciclo artificial"**, debido a la extracción y vertido del recurso, siendo significativo el uso de recursos no convencionales: desalación del agua de mar y de la reutilización de aguas residuales depuradas. En lo referente a la agricultura, los retornos de riego constituyen una fuente de recarga artificial, así como las fugas en redes de distribución que, en menor medida, también pueden contribuir a dicha recarga.

Por último, una gran parte de las aguas naturales o procedentes de desalación utilizadas para el abastecimiento urbano generan aguas residuales que, tras su depuración, pueden ser reutilizadas o vertidas directamente al mar, cerrándose el ciclo hidrológico "artificial".

Planificación y gestión integral del ciclo hidrológico de Tenerife.

La gestión tradicional del agua en Tenerife, tanto pública como privada, se ha limitado prácticamente a aumentar la disponibilidad para su aprovechamiento de acuerdo a una demanda antropogénica creciente. En la actualidad, tal y como recoge la Ley de Aguas de Canarias 12/1990, de 26 de julio, la planificación hidrológica tiene como principal objetivo, además de la satisfacción de las demandas de agua, la **racionalización del empleo de los recursos hídricos** de la Isla, protegiendo su calidad y economizándolos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. Se trata de una estrategia de desarrollo que se alinea con los principios operativos de ámbito europeo. Esta perspectiva prioriza la conservación del capital natural básico de la isla, de modo que la degradación de sus funciones esenciales no llegue a comprometer a largo plazo la continuidad de los procesos económicos.

El agua, considerada uno de los recursos escasos en el Archipiélago, es un recurso del que, dependen la ecología natural y ecosistemas ambientales. Observar sus funciones productivas, ambientales y sociales implica no sólo mantener las tasas de extracción en niveles de sostenibilidad, reducir las pérdidas de la red, o comenzar tareas de recarga directa o de mejoras de la capacidad de recarga, sino también, identificar de forma precisa los servicios asociados al recurso y su relación con la valoración marginal en los distintos usos.

Una de las aportaciones más innovadoras que recoge la Estrategia Ambiental Canaria de Desarrollo Sostenible (EACDS, 2003) es la propuesta de **sistemas de Planificación y Gestión Integral de los Recursos para la gestión de los recursos hídricos**.

Así, el sistema de planificación y gestión integral propuesto en el PHT consiste en un desarrollo combinado de opciones de oferta y de gestión de demanda hídrica para proporcionar **los servicios asociados a los recursos al mínimo coste, incluyendo los costes ambientale**s **y sociales** mediante sistemas de tarifación y de gestión de servicios más adecuados y valoración a largo plazo de las alternativas tecnológicas de provisión de los distintos servicios que proporcionan los recursos. El **protocolo de reflexión y de toma de decisiones bajo un sistema de planificación y gestión integral del ciclo hidrológico**, trata de integrar todas estas funciones en la planificación, aumentando su eficiencia social.

La gestión del ciclo hidrológico en Tenerife debe abarcar el conjunto de instituciones, modelos organizativos y procesos de decisión relacionadas con la satisfacción de las demandas sociales del recurso, la minimización de los impactos ambientales, la preservación de las funciones ambientales asociadas, y la eficiencia de los dispositivos y procesos de producción desarrollados a lo largo de las diferentes fases del ciclo.

En el caso de Tenerife, la complejidad de un histórico marco institucional de planificación y gestión del agua, que combina entorno a un 86% de los recursos en manos de agentes privados, y una creciente intervención del sector público en la producción, transporte y distribución, ha generado una industria del agua basada en un complejo sistema de producción y distribución que presenta múltiples singularidades y una gran diversidad a lo largo del territorio insular con respecto a otras regiones y otros recursos. En concreto, la gestión de la calidad del agua implica la necesidad de integrar otros factores en su planificación y gestión, como son el consumo energético que determina la calidad disponible o final del recurso y sus usos y la generación de residuos.

III.5 LOS OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE

El PHT, como "plan de síntesis" a partir de cuatro "planes componentes" (Plan Hidrológico Insular, según la Ley de Aguas de Canarias / Directiva Marco del Agua 2000/60 CE – DMA / PIOT - Plan Territorial Especial Hidrológico de Tenerife - Plan Territorial Especial de Ordenación del Agua), parte de un sistema múltiple de criterios y objetivos, cada uno con sus respectivos enfoques (sectoriales y/o territoriales).

El sistema de objetivos y criterios que predica el Plan Hidrológico parte de su singularidad como plan de síntesis y, por tanto, integra los enfoques sectorial y territorial. Por ello, en el PHT se ha procedido a integrar y unificar un sistema de objetivos-síntesis, siendo sus **objetivos generales** los siguientes:

1. Alcanzar los objetivos ambientales establecidos por la Directiva Marco del Agua antes de 2015:
1.1. Para las Masas de agua subterránea:
Adecuar las disponibilidades del acuífero y su explotación a fin de propiciar la estabilización del nivel freático.
Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y los recursos renovables menos el flujo de salida al mar.
Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de las masas de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.
1.2. Para las masas de agua superficial naturales y muy modificadas:
Prevenir el deterioro del estado cualitativo de las masas de agua costeras, protegiéndolas, mejorándolas y regenerándolas.
Reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias e interrumpir o suprimir los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
1.3. Para las Zonas Protegidas:
Lograr el cumplimiento de todas las normas de protección que resulten aplicables en cada zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.
2. Establecer objetivos ambientales menos rigurosos y prórrogas en los casos en que sea pertinente.
3. Objetivos relativos a la demanda y racionalidad de uso
3.1. Regular los recursos hídricos de la Demarcación
Regular el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos insulares y las intervenciones que puedan y deban realizarse en esta materia.
3.2. Garantizar el suministro:
Garantizar el suministro en cantidad y calidad, gestionando conjuntamente la oferta y la demanda de agua en un marco de sostenibilidad de las explotaciones, propiciando asimismo que los recursos se asignen a usos racionales y eficientes del agua.
3.3. Recursos alternativos:
Desarrollar la desalación de agua de mar como fuente alternativa de recursos, teniendo en cuenta los costes energéticos, económicos y ambientales.
4. Objetivos respecto a la planificación de infraestructuras hidráulicas

4.1. Para la planificación general:
Definir y consolidar las infraestructuras hidráulicas que conforman la ordenación del Plan Hidrológico de Tenerife incluidas en los diferentes Bloques Funcionales que integran el Modelo.
4.2. Para la coordinación territorial:
Revisar y definir las normas de protección de los recursos y los equipamientos e infraestructuras básicas de carácter hidráulico para su inclusión como tales en el planeamiento insular y municipal.
Colaborar con los ayuntamientos para la mejora de las redes de abastecimiento y saneamiento impulsando el desarrollo de las redes de alcantarillado y garantizando el tratamiento de aguas residuales.
4.3. Seguridad frente a fenómenos extremos
Paliar y prevenir los efectos del déficit hídrico permanente (aridez), y de las inundaciones, minimizando el riesgo de daños por avenidas.
5. Objetivos de gestión económica, gobernanza, conocimiento y consulta pública
5.1. Para la gestión económica:
Garantizar que la política de precios del agua proporcione incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyan a la sostenibilidad del recurso.
Garantizar una contribución adecuada de los diversos usos del agua a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, basada en el análisis económico, y teniendo en cuenta el principio de que “quien contamina paga”.
5.2. Para la gestión y gobernanza del recurso:
Coordinar y dirigir la gestión de la explotación, la producción, el transporte, los distintos usos y otras manifestaciones del agua.
5.3. Para el conocimiento y consulta pública:
Profundizar en el conocimiento del estado del agua como recurso y de las posibilidades de intervención, de cara a su protección.
Impulsar la divulgación, formación y participación pública sobre la importancia del agua, y en especial sobre sus componentes ambiental, energética y económica y fomentar la participación activa de todas las partes interesadas en laelaboración, revisión y actualización del Plan Hidrológico

IV MARCO LEGISLATIVO

En el presente capítulo se muestra el marco legislativo vigente en el que se desarrolla el Plan Hidrológico de Tenerife, a nivel europeo, estatal, autonómico, insular y local, de modo que dicho Plan cumpla con las estipulaciones establecidas en cada una de las figuras de planeamiento existentes.

Desde el siglo XIX se ha venido desarrollando en Canarias un derecho especial de aguas, dotado de sustantividad propia, cuyos parámetros se definen actualmente en la Ley de Aguas de 1990 y cuya vigencia se reconoce específicamente en la legislación básica estatal (D.A. 9ª del TRLAE).

Esta Ley (Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias - LAC) ha sido dictada en ejercicio de la competencia exclusiva en materia de aguas asumida por la Comunidad Autónoma a través del art. 30.6 de su Estatuto de Autonomía (LO 10/1982, de 10 de agosto) y regula con carácter integral los aprovechamientos y recursos hídricos así como la ordenación de todo el dominio público hidráulico. Las competencias y funciones administrativas en materia de aguas se encuentran atribuidas al Gobierno de Canarias, a los Cabildos Insulares y a los Consejos Insulares de Aguas. Estos últimos ejercen en cada Isla las funciones que la legislación general confía a los organismos de cuenca así como las competencias que les otorga la LAC.

La trasposición de la Directiva Marco del Agua a nuestro derecho internointrodujo modificaciones importantes en el Texto Refundido de la Ley de Aguas del Estado, consistiendo las más relevantes en la ampliación del ámbito de la Demarcación Hidrográfica – a la que se incorporan las aguas costeras y de transición – y en la redefinición del proceso de planificación hidrológica.

La Ley de Aguas de Canarias fue modificada a finales del año 2010 para acoger la primera de estas cuestiones y su vigente art. 5 bis declara que cada Isla constituye una Demarcación Hidrográfica, cuyo territorio «(...)comprende la zona terrestre y marina de la correspondiente cuenca hidrográfica insular, así como las aguas subterráneas, de transición y costeras asociadas a las citadas cuencas, hasta una distancia de una milla entre la respectiva línea de base recta y el límite exterior de las aguas costeras», como ya se ha especificado en esta Memoria.

La segunda de las cuestiones introducidas por la DMA, esto es, la relativa al proceso de planificación hidrológica, no han sido objeto de expresa recepción por la LAC pero resultan aplicables a tenor de la redacción de la Directriz 26.1 de las de Ordenación General.

Señalado lo anterior, debe tenerse en cuenta que el Plan Hidrológico de Tenerife – además de su naturaleza sectorial – resulta ser un plan territorial especial de ordenación en virtud de la declaración efectuada por la citadaDirectiva 26.1 de las de Ordenación General, así como por la Directriz 3.3.3.2 del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (este último, prevé que el Plan Territorial Especial Hidrológico de Tenerife se adaptará para cumplir las finalidades de ordenación que le corresponden como *Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras Hidráulicas* y como *Plan Territorial Especial de ordenación del agua* como recurso natural específico).

La doble naturaleza jurídica del Plan Hidrológico de Tenerife obliga a efectuar una labor de interpretación jurídica para determinar tanto el **marco normativo aplicable** como el **contenido** que debe reunir el Plan y el **procedimiento** que debe seguirse para su aprobación definitiva.

Para realizar esta labor, se han considerado– al menos –las siguientes fuentes normativas:

Marco legislativo europeo

- 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 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las 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 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 en 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 aguas de baño.
- 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 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina).
- Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.

Marco legislativo nacional

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (teniendo en cuenta especialmente las modificaciones introducidas por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social).(TRLAE)
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (y posteriores modificaciones mediante el Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, y la Ley 11/2005, de 22 de junio).
- Real Decreto 849/1986, del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, de 11 de abril (y modificaciones introducidas por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo y por el Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre). (REDPH)
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente[5].
- Real Decreto 907/2007, de 6 de Julio, que aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, relativo a la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, que establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica (modificada por la Orden ARM/1195/2011, de 10 de septiembre) (IPH).
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el marco de la política de aguas.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas, modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.
- Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, modificada por Ley 55/1999 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, de 29 de diciembre.
- Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea.
- Ley 37/2003 de Ruido, de 17 de noviembre.
- Artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Decreto 584/1972, de 24 de febrero de Servidumbres Aeronáuticas, modificado por Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto y por Real decreto 297/2013, de 26 de abril.
- Real Decreto 2025/1976, de 30 de julio, por el que se establecen las nuevas servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Tenerife.

[5] La Ley 9/2006 ha sido formalmente derogada por la LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Para el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, y dado que ésta cuenta con una regulación específica en materia de Evaluación Ambiental Estratégica en los arts. 25 y siguientes del DECRETO 55/2006 y una regulación específica en materia de Evaluación Ambiental de Planes y Programas en la LEY 11/1990, esta derogación normativa no ha entrado en vigor a fecha de redacción de la presente Memoria a tenor de lo dispuesto en la Disposición Derogatoria Única de la LEY 21/2013.

- Real Decreto 2033/1986, de 28 de junio, por el que se establecen las servidumbres de la instalación radioeléctrica de ayuda a la navegación aérea VOR/DME, de La Cruz de Taborno (Tenerife).
- Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, de Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio modificado por Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, y por Real decreto 297/2013, de 26 de abril.
- Real Decreto 2061/2004, de 11 de octubre, por el que se modifican las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Tenerife Sur.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden del Ministerio de la Presidencia de 5 de septiembre de 2001 por la que es aprobado el Plan Director del aeropuerto de Tenerife Norte.
- Orden FOM/634/2002, de 14 de marzo de 2002 por la que es aprobado el Plan Director del aeropuerto de Tenerife Sur.
- ORDEN FOM/550/2004, de 27 de febrero, por la que se complementan las previsiones del Plan Director del Aeropuerto de Tenerife Sur en cuanto a la ampliación del campo de vuelos.
- Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de las huellas de ruido de los aeropuertos de interés general.

Marco Legislativo Canario

- Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas(modificada por la Ley 10/2010, de 27 de diciembre) (LAC).
- Ley 44/2010, de 30 de diciembre, de Aguas canarias.
- Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico.
- Decreto 35/1995, de 24 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de contenido ambiental de los instrumentos de planeamiento (a pesar de que esta norma se encuentra formalmente derogada, se ha considerado con carácter informativo).
- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (y modificaciones introducidas por la Ley 4/2006, de 22 de mayo). (TRLOTENC)
- Ley 19/2003, de 14 de abril, de Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias.
- Decreto 105/2004, de 29 de julio, por el que se inicia el procedimiento de elaboración de las Directrices de Ordenación de Aguas.
- Decreto 183/2004, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión y Ejecución del Sistema de Planeamiento de Canarias.
- Decreto 55/2006, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Procedimientos de los instrumentos de ordenación del sistema de planeamiento de Canarias.

Marco Legislativo Insular

- Decreto 319/1996, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico Insular de Tenerife. (PHI)
- Decreto 150/2002, de 16 de octubre, que aprueba el Plan Insular de Ordenación de Tenerife. (PIOT)

Marco Legislativo Local

- Planes Generales o Normas Subsidiarias municipales.

V MARCO COMPETENCIAL

La Demarcación Hidrográfica de Tenerife presenta un complejo escenario de distribución de competencias relacionadas con el objeto de la planificación hidrológica que requiere un esfuerzo de coordinación entre las distintas Administraciones Públicas que se debería realizar mediante el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación, en el que deben estar representados la Administración General del Estado, el Gobierno de Canarias, el Cabildo Insular de Tenerife, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife y los Ayuntamientos

No obstante, hasta tanto se produzca la creación de este órgano, la coordinación debe articularse recabando informes de las Administraciones afectadas y poniendo a disposición de éstas toda la información generada durante el proceso de planificación.

V.1 COMPETENCIAS ATRIBUIDAS A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y ORGANISMOS DE GESTIÓN

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 CE). En ejercicio de esta competencia, se han dictado varias **normas de carácterbásico** 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 60/2011, 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 CE), las cuales son especialmente relevantes para la planificación hidrológica a resultas de la incorporación de las aguas costeras y de transición a la Demarcación. En este sentido, artículos como el 245.4 del Reglamento de Planificación Hidrológica hacen hincapié en la necesaria coordinación entre la Administración General del Estado y los Organismos de cuenca respecto a las aguas costeras a través de la emisión de informe con carácter vinculante a la autorización de vertidos al mar con especial incidencia para la calidad del medio receptor.

En definitiva, la normativa estatal atribuye competencias a la Administración General del Estado, cuyo ejercicio se encuentra encomendado, fundamentalmente, a:

A. **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**:

Dirección General del Agua
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura
Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal
Agencia Estatal de Meteorología
Servicios Provinciales de Costas

B. **Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad**

C. **Ministerio de Fomento**

Dirección General de la Marina Mercante
Organismo público Puertos del Estado

V.2 COMPETENCIAS ATRIBUIDAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS CANARIAS

Las Comunidades Autónomas, en aplicación del art. 148 CE, podrán asumir competencias a través de sus respectivos estatutos en materias tales como:

- Las obras públicas de interés de la Comunidad Autónoma en su propio territorio.
- Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la comunidad autónoma; las aguas minerales y termales.
- La gestión en materia de protección del medio ambiente.
- La pesca en aguas interiores, el marisqueo y la acuicultura, la caza y la pesca fluvial.

A través de su Estatuto de Autonomía, **Canarias** ha asumido **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. Destaca especialmente la **Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias** – a la que ya nos hemos referido –, que distribuye las competencias y funciones relativas a las aguas entre el Gobierno de Canarias, los Cabildos Insulares y los Consejos Insulares de Aguas.

De otra parte, debe tenerse en cuenta que también la normativa básica dictada por el Estado en materia de medio ambiente (aguas de consumo humano, reutilización, costas....) atribuye competencias a las Comunidades Autónomas, configurando un marco complejo de potestades y funciones a tenor del cual corresponde:

V.2.1 Al Gobierno de Canarias:

- Ejercicio de la potestad reglamentaria de desarrollo de legislación territorial o estatal de aguas.

La elaboración del Plan Hidrológico de Canarias y la aprobación definitiva de los Planes Hidrológicos Insulares, parciales y especiales.

- La coordinación de la planificación hidrológica con la de ordenación territorial, económica y demás que puedan repercutir sobre los recursos hidráulicos.
- Otorgamiento de autorizaciones con carácter previo a cualquier vertido tierra – mar, previo informe favorable del Consejo Insular de Aguas de Tenerife.
- Otorgamiento de autorizaciones para la ocupación del litoral y de las zonas de servidumbre de protección del dominio público marítimo – terrestre.
- Definición de aglomeraciones urbanas y establecimiento del ente público al que corresponde la responsabilidad de dotar de colectores y sistemas de tratamiento a las mismas.
- Declaración de masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario, designación de zonas vulnerables por la dicha contaminación y establecimiento de los programas de actuación necesarios para su corrección.
- Garantizar el cumplimiento de los requisitos sanitarios y de las medidas de gestión relativas a la calidad de las aguas de baño.
- Inspección, vigilancia y seguimiento de las aguas de consumo humano.

Las competencias señaladas anteriormente son ejercidas a través de las distintas Consejerías, Viceconsejerías y Direcciones Generales del Gobierno de Canarias:

A. **Consejería de Obras Públicas, Transportes Y Política Territorial.**
B. **Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad.**
C. **Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas.**
D. **Consejería de Sanidad -Servicio Canario de la Salud.**
E. **Consejería de Empleo, Industria y Comercio.**

Debe tenerse en cuenta, finalmente, que **el Gobierno de Canarias 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) 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).

V.2.2 A los Cabildos Insulares

Los Cabildos Insulares asumen competencias y funciones en las siguientes materias, las cuales serán ejercidas a través de los Consejos Insulares de Aguas:

- Conservación y policía de obras hidráulicas.
- Administración insular de las aguas terrestres.
- Obras hidráulicas, salvo las que se declaren de interés regional o general.

Además, los Cabildos conservan potestades en relación con los Consejos Insulares de Aguas (aprobación inicial y provisional de sus Estatutos, presupuestos, nombramiento de representantes en sus órganos de Gobierno) y tienen expresamente encomendada la aprobación provisional del Plan Hidrológico Insular.En el caso del Cabildo Insular de Tenerife, estas competencias son ejercidas a través del Área de Medio Ambiente, Sostenibilidad Territorial y Aguas – a la cual se encuentra adscrita el Consejo Insular de Aguas de Tenerife – y del Área de Agricultura, Ganadería y Pesca.

V.2.3 A los Consejos Insulares de Aguas

El Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF) - Organismo Autónomo adscrito al Cabildo Insular de Tenerife- es una entidad de Derecho Público con personalidad jurídica propia y plena autonomía funcional, que asume, en régimen de descentralización y participación, la dirección, ordenación, planificación y gestión unitaria de las aguas en la isla de Tenerife, por lo que es el organismo responsable de la elaboración del Plan Hidrológico de la DHT.

Los órganos de gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife son la Junta General, la Junta de Gobierno, y el Presidente. Esta Administración Hidráulica Insular, dotada de unas características especiales frente a otros Organismos Autónomos Locales de igual carácter, tiene como aspecto más relevante que está participada en un 50%, por aquellos sectores privados (concesionarios y titulares de aprovechamientos, agricultores, consumidores y usuarios, empresarios y sindicatos), más estrechamente vinculados con el agua; mientras que el otro 50% está integrado por representantes de la Administración Pública (Gobierno de Canarias, Cabildo Insular, Ayuntamientos y concesionarios de servicios públicos).

Las principales competencias que asume el CIATF – las cuales son ejercidas en los términos de su Estatuto- son:

- La elaboración de su presupuesto y la administración de su patrimonio.
- Elaboración y aprobación de ordenanzas que el desarrollo de su actividad pueda precisar.
- La elaboración y aprobación inicial de los Planes y Actuaciones Hidrológicas.
- Control de la ejecución del planeamiento hidrológico y, en su caso, la revisión del mismo.
- El otorgamiento de las concesiones, autorizaciones, certificaciones y demás actos relativos a las aguas.
- Registro y Catálogo de Aguas insulares y la realización de las inscripciones, cancelaciones o rectificaciones oportunas.
- La gestión y control del dominio público hidráulico, así como de los servicios públicos regulados en la Ley de Aguas.
- La policía de aguas y sus cauces.
- Instrucción de los expedientes sancionadores y la resolución de los sustanciados por faltas leves y menos graves.
- La ejecución de los programas de calidad de las aguas, así como su control.
- Obras hidráulicas de responsabilidad de la Comunidad Autónoma en la Isla.
- La fijación de los precios del agua y su transporte, en aplicación de lo que establezca el Gobierno de Canarias.
- La explotación, en su caso, de aprovechamientos de aguas.
- Todas las labores de administración de las aguas insulares no reservadas a otros organismos por la Ley de Aguas o por las normas generales atributivas de competencias.

V.2.4 A Otros Organismos públicos:

La Empresa Pública BALTEN, también adscrita a efectos administrativos al Cabildo Insular de Tenerife, ejerce funciones relativas a la gestión de las balsas y a la regulación del agua para agricultura en la Isla de Tenerife.

V.2.5 A los Ayuntamientos

El art. 25 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 de l Estado y de las Comunidades Autónomas, en materias comola protección del medio ambiente (letra f.), la protección de la salubridad pública (art. h.), el suministro de agua y alumbrado público y la recogida y tratamiento de residuos, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (letra l.). Además, el art. 26 establece como servicios públicos de prestación obligatoria en todos los municipios el abastecimiento domiciliario de agua potable y el alcantarillado.

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.

VI EL PLAN INSULAR DE ORDENACIÓN DE TENERIFE

El Plan Insular de Ordenación de Tenerife no sólo es el instrumento de ordenación de los recursos naturales, territorial y urbanística de referencia para la Isla de Tenerife, sino que también es el instrumento de ordenación que mandata, en su dimensión territorial, la elaboración del Plan Hidrológico de Tenerife en su doble vertiente como *Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras Hidráulicas (PTEOIH)* y de *Plan Territorial Especial de Ordenación del Agua (PTEOA)*.

Teniendo en cuenta lo anterior, el PHT concreta las infraestructuras hidráulicas que componen el correspondiente submodelo de ordenación del Modelo de Ordenación Territorial (MOT)así como la regulación del uso y aprovechamiento de los recursos hídricos naturales y de las intervenciones que pueden y deben realizarse en esta materia (Directriz 3.3.3.2 PIOT).

VI.1 EL MODELO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DEL PIOT

El Modelo de Ordenación Territorial propuesto por el PIOT recoge las líneas básicas de la ordenación territorial para posibilitar un desarrollo sostenible de la economía y de los recursos de Tenerife.
La Isla queda ordenada a nivel insular en ámbitos territoriales en los que se proponen Modelos de Ordenación Comarcal mediante una distribución básica de los usos dando lugar a las Áreas de Regulación Homogénea: áreas urbanas y de expansión urbana, áreas de interés estratégico y áreas de protección (ambiental, económica o territorial).
Asimismo, el PIOT establece los núcleos urbanos principales, infraestructuras básicas, equipamientos insulares y operaciones singulares estructurantes de la Isla.

El PIOT establece una división de la totalidad de la Isla en **ámbitos territoriales**, cada uno con un destino básico principal y un régimen complementario de usos e intervenciones.

Estos ámbitos territoriales son tratados como **submodelos** a nivel de ordenación insular, obteniendo:

- **Distribución básica de los usos;** destinos globales que desde la ordenación se asignan a cada porción de territorio. Dicha división responde en términos muy sintéticos a la estructura consolidada, fomentando su reforzamiento y limitando los procesos recientes que tienden a desvirtuarla. La distribución básica de los usos en el territorio está regulada por los Modelos de Ordenación Comarcal y la agrupación en Áreas de Regulación Homogénea, (en adelante ARH), ámbitos con categorías de igual régimen normativo básico. Dentro de estas ARH se establece un uso o destino principal, y un régimen complementario de usos e intervenciones. El PIOT protege el paisaje y los recursos naturales de la mayor parte del área central de la Isla y de sus dos comarcas extremas, y preserva al máximo los mejores (y cada vez más amenazados) suelos de vocación agrícola; se establecen así unos límites definidos a los procesos de transformación territorial de carácter urbano.

- **Núcleos urbanos principales**, donde se concentran las actividades de naturaleza urbana de la población. El PIOT distingue entre los núcleos eminentemente residenciales (entre los que se incluyen también los asentamientos rurales), turísticos e industriales y terciarios así como aquellos ámbitos destinados a absorber los futuros crecimientos urbanos, y que se identifican como áreas de expansión urbana.

- **Infraestructuras básicas**, que condicionan la estructuración del territorio. Se pretende que la red viaria ejerza un papel aglutinador de las restantes infraestructuras lineales. Se concibe así un anillo perimetral a modo de corredor de infraestructuras lineales por el que deben discurrir junto a los ejes viarios y de transporte, canalizaciones destinadas al transporte de energía eléctrica, comunicaciones por cable, transporte de agua potable y regenerada, transporte de gas, etc.

- **Equipamientos insulares**, nodos rotacionales que polarizan el territorio mediante su capacidad de prestación de servicios, guardando una estrecha relación con el de núcleos urbanos. El PIOT no define explícitamente dichos equipamientos en todas las categorías, tan sólo establece los equipamientos a nivel insular: (complejo universitario de La Laguna, Hospital Universitario y el de La Candelaria, etc.). Entre los equipamientos el PIOT destaca las Operaciones Singular Estructurantes, con una función de complementariedad y refuerzo de la red dotacional (Complejo de equipamientos de Rasca, Complejo Insular de Deportes del Motor, entre otras).

- **Áreas de interés estratégico**: El Plan Insular determina asimismo las actividades económicas y sociales sobre las que se estructura el modelo de desarrollo territorial de Tenerife. Estas tienen en este sentido unas grandes implicaciones en el equilibrio territorial de las diferentes comarcas y en materia hidrológica.

La distribución de los usos del suelo más demandantes de agua se corresponde fundamentalmente con los de protección económica (mayoritariamente de tipo agrícola), áreas urbanas y áreas estratégicas.

La ocupación del territorio prevista para los próximos años tiene una clara influencia en la Planificación Hidrológica, en la medida que determina la distribución insular del agua y la necesidad de nuevas infraestructuras hidráulicas.

El PIOT presta una atención especial respecto a la importancia hidrológica de la Comarca del Macizo Central, estableciendo para la misma el uso principal del suelo de preservación y conservación.

Ilustración VI-1 Estructura del Plan Insular de Ordenación de Tenerife

Ilustración VI-2 Distribución básica de los usos del suelo conforme al PIOT

VII PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA LA FORMULACIÓN Y APROBACIÓN DEL PHT

Debido a la doble naturaleza jurídica del Plan Hidrológico de Tenerife como Plan Sectorial derivado de la normativa en materia de Aguas, y como Plan Territorial Especial derivado del Plan Insular de Ordenación de Tenerife, éste se tramitará conjugando las reglas de competencia y procedimiento previstas normativamente para ambos tipos de planes.

El documento del **Plan Hidrológico de Tenerife posee doble naturaleza jurídica:** se trata de un **Plan Sectorial** derivado de la normativa en materia de Aguas de un **Plan Territorial Especial** derivado del Plan Insular de Ordenación de Tenerife y demás normativa territorial. Para alcanzar esta doble dimensión, el Plan deberá no sólo reunir el contenido derivado de su doble naturaleza sino también conjugar, durante su tramitación, los procedimientos previstos normativamente para ambos.

El proceso de planificación hidrológica comenzó desde el año 2005 con la elaboración por parte del Gobierno de Canarias de distintos documentos preliminares o preparatorios del Plan Hidrológico que exige la Directiva Marco del Agua, y que se citan a continuación:

- *Informe sobre el cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas* (*2000/60/CE*), *artículos 5 y 6* (2005).
- *Análisis Económico y Recuperación de Costes según la Directiva Marco del Agua* (2006).
- *Condiciones de referencia: límites entre clases de calidad para las masas de agua costeras* (2007)
- *Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias. Isla de Tenerife* (2007)

Estos documentos, utilizados como base para la elaboración del Plan Hidrológico de Tenerife,se ponen por vez primera a disposición general del público como Anejos a esta Memoria de Información.

En relación con el procedimiento para la elaboración del plan propiamente dicho, analizada la normativa estatal y autonómica de aplicación (sectorial y territorial), vistas las particularidades procedimentales derivadas de la legislación canaria y aplicando, en todo caso, aquellas disposiciones cuyo cumplimiento es imperativo, el procedimiento para la tramitación del Plan Hidrológico de Tenerife, puede resumirse del siguiente modo:

- **PRIMERA ETAPA**, ya finalizada y, durante la cual, se llevó a cabola redacción y participación pública de los siguientes documentos:
  - Calendario de trabajo para elaboración del PHT. Fórmulas de consulta pública (29-may-2008)
  - Directrices para la Participación Pública del PHT (29-may-2008)
  - Proyecto de Participación Pública (27-jun-2008)
  - Estudio general sobre la demarcación hidrográfica (30-jun-2008)
  - Esquema provisional de temas importantes (04-nov-2008)
- **SEGUNDA ETAPA,** también finalizada, tuvo por objeto el inicio de los trabajos de revisión del Plan Hidrológico con la incorporación a éste de la dimensión de Plan Territorial Especial.

Para ello, la Junta General del CIATF celebrada el 20 de abril de 2010 tomó en consideración el documento denominado Propuesta de Proyecto / Documento de Avance del Plan Hidrológico de Tenerife (en adelante, PP/Av PHT) y ordenó la realización de los trámites de participación pública, el cual se extendió durante nueve meses (BOC núm. 86 de 4.05.2010 y BOC núm. 197, de 5.10.2010), y consulta a las principales Administraciones afectadas durante un plazo de tres meses.

Además, durante esta etapa, se ha tramitado el procedimiento incidental de Evaluación Ambiental Estratégica, desarrollado en los siguientes hitos:

- El **Documento de Referencia** (DR) para la elaboración del Informe de Sostenibilidad de los planes hidrológicos fue aprobado mediante Acuerdo de la COTMAC de 22 de febrero de 2008.

- La Junta General del CIATF tomó en consideración el **Informe de Sostenibilidad Ambiental** del PHT (en la misma sesión que se tomó en consideración la PP/Av del PHT)y acordó someterlo a los trámites de participación pública (BOC núm. 86de 4.05.2010) y consulta de las Administraciones Públicas afectadas por un plazo de tres meses.

- El Informe de Sostenibilidad Ambiental fue informado con carácter favorable condicionado por la COTMAC en su sesión de 30 de marzo de 2011.

- Con base en el ISA redactado y tramitado, y considerando que los condicionantes de favorabilidad impuestos en el informe de la COTMAC podrían ser resueltos en las sucesivas fases de tramitación del Plan, el Consejo Insular de Aguas redactó una **primera versión de la Propuesta de Memoria Ambiental del PHT** (versión septiembre 2011) que fue presentada en la Dirección General de Ordenación del Territorio para su aprobación por la COTMAC. No obstante lo anterior, los Servicios de la citada Dirección General consideraron necesario para su tramitación la previa subsanación de los condicionantes impuestos por la COTMAC en su sesión de 30 de marzo de 2011.

- En consecuencia, el CIATF redactó una **Adenda al Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Hidrológico de Tenerife,** con el objetivo de subsanar los referidos condicionantes de favorabilidad, así como una **segunda versión de la Propuesta de Memoria Ambiental del Plan Hidrológico de Tenerife** (versión de 2012).

- La **Propuesta de Memoria Ambiental** del Plan Hidrológico de Tenerife (versión de agosto de 2012) **fue aprobada por la Comisión de Ordenación del Territorio de Canarias** en su sesión de 29 de octubre de 2012, condicionado a la subsanación de determinados aspectos a los cuales se da respuesta en este documento.

- **TERCERA ETAPA**: La tercera y última etapa de redacción del Plan Hidrológico comenzó con la aprobación inicial del Proyecto de Plan Hidrológico de Tenerife y se subdivide, a su vez, en tres momentos procedimentales pues este plan, según la Ley de Aguas, es de aprobación "trifásica" y requiere la intervención de las tres Administraciones que componen la denominada *Administración Hidráulica*:

  - **APROBACIÓN INICIAL** del PROYECTO del PLAN HIDROLÓGICO DE TENERIFE: tuvo lugar mediante acuerdo de la Junta General del Consejo Insular de Aguas de Tenerife reunida en sesión de 16 de enero de 2014, la cual dispuso el sometimiento del documento a información pública y a consulta de las Administraciones afectadas por razón de la materia y del territorio, así como la solicitud de informes sectoriales, por un plazo de dos (2) meses (BOC nº 17, de 27.01.2014). En este mismo acto, además, la Junta tomó en consideración el INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL ACTUALIZADO del Plan y acordó someterlo a participación pública por el mismo plazo de dos meses.

  Los plazos de consulta pública e institucional resultaron ampliados mediante Resolución de la Presidencia del Consejo Insular de Aguas – dictada por delegación de la Junta General, publicada en el BOP nº 17, de 05.02.2014 – en un mes adicional.

  En esta fase no fue recabado informe del Consejo Nacional del Agua, según el informe emitido por la Viceconsejería de Pesca y Aguas.

  Tras esta aprobación inicial, puede afirmarse que el Plan Hidrológico de Tenerife ha alcanzado un nivel de consolidación análogo al previsto por la normativa estatal, incluyendo el contenido que le resulta exigible en aplicación del Reglamento de Planificación Hidrológica y de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

  - **APROBACIÓN PROVISIONAL**, por el Cabildo Insular de Tenerife.

  - **APROBACIÓN DEFINITIVA**, del Gobierno Autonómico.

- **PUBLICACIÓN Y ENTRADA EN VIGOR.**

A lo largo del procedimiento, se emitirán informes jurídicos y técnicos que avalen la legalidad tanto del contenido del documento como del procedimiento seguido para su tramitación.

Ilustración VII-1 Proceso de Aprobación del PHT

(*) El cronograma del procedimiento contemplaba la envolvente de los máximos tiempos requeridos por el mismo.

Visto que la Aprobación Provisional no incorpora ningún cambio sustancial respecto a la fase procedimental anterior - ya sometida a información pública – no ha lugar a someter el documento aprobado provisionalmente a nueva información pública.

VIII PROCESO METODOLÓGICO

VIII.1 METODOLOGÍA

Conforme a la metodología general deplaneamiento, el PHT está siendo desarrollado en un proceso metodológico según las siguientes etapas de desarrollo:

1. *Recopilación, revisión, y clasificación de la información disponible*
2. *Elaboración de nueva información y estudios básicos*
3. *Análisis de la información base*
4. *Diagnóstico de la situación actual del sistema hidrológico*
5. *Pronóstico de la situación futura del sistema hidrológico*
6. *Ordenación del sistema hidráulico conforme a los criterios y objetivos*
7. *Programa de medidas para alcanzar los objetivos planteados*

Este proceso puede ser **esquematizado conceptualmente** en la forma siguiente:

Ilustración VIII-1 Esquema del proceso metodológico del PHT

Dicho proceso metodológico ha ido orientado a la caracterización, análisis y ordenación del Sistema Hidrológico Insular de Tenerife, para lo que se han integrado tres ejes de análisis complementarios:

I) Por un lado, la interrelación entre el sistema de recursos de agua y su asignación a las distintas demandas y usos del agua, con el conjunto de relaciones transversales con el sistema insular:

- Zonificación y comarcalización
- Perspectivas local, insular y global.

II) Por otra parte, las aguas llevan a cabo un conjunto de funciones o acciones sobre el territorio insular que se pueden agrupar bajo el epígrafe de bloques funcionales:

- Drenaje territorial
- Captación
- Transporte
- Abastecimiento
- Saneamiento de aguas residuales
- Riego
- Producción Industrial
- Información y Control

III) El eje de la multidimensionalidad: el análisis de cada una de dichas acciones es abordado desde distintos puntos de vista o enfoques que intervienen en el marco del agua, como:

- Cuantitativo
- De calidad
- Económico
- Energético
- Ambiental
- Infraestructuras
- Financiero
- Social
- Jurídico

Este **Modelo conceptual del Sistema Hidrológico** se esquematiza en el cuadro adjunto

Ilustración VIII-2 Modelo Conceptual del Sistema Hidrológico Insular de Tenerife

VIII.2 PLANES Y ESTUDIOS PREVIOS

Para la realización del presente documento, se ha procedido a recabar los estudios básicos que permitieron la elaboración del PHI vigente, así como la legislación yplaneamiento actual para realizar un posterior trabajo de revisión, contraste, rechazo, complemento y homogeneización parcial o total de los datos, dando lugar a lo que se denomina información elaborada.

Dentro de la nueva información generada, cabe destacarlas bases de datos demográficos, distribución de usos sobre el territorio, de obras hidráulicas, o los modelos hidrológicos territoriales de carácter urbano y rústico, que complementan a otros ya existentes, (bases de datos del balance hidrológico, de obras de captación de aguas subterráneas, de calidad hidroquímica, o la revisión de los modelos de Hidrología de Superficie y de Flujo Subterráneo.

En el presente capítulo se recogen los estudios básicos y tecnología que ha servido de soporte para la obtención de la información necesaria para el desarrollodel PHT.

Para la recopilación de dicha información se procedió a recabar los estudios básicos que permitieron la elaboración del actual PHI, y la información existente y disponible tanto en administraciones (local, insular, regional y de la nación), como en particulares (principalmente empresas encargadas de la gestión de sistemas hidráulicos de abastecimiento, saneamiento o riego).

De modo específico, se solicitó información tanto referente al sector del agua (recursos disponibles, consumos, infraestructura existente, costes de implantación y explotación, actuaciones previstas, etc.), como a otros campos con incidencia en la planificación hidrológica (datos demográficos, mapas de cultivos, actividades industriales, planeamiento, etc.).

Se procedió a revisar y clasificar la información disponible. Para ello se hizo uso de una base de datos denominada de “Clasificación de la información disponible”, donde se identificó el origen de la información, y se etiquetó, calificó y clasificó toda la documentación que se iba obteniendo.

Fue necesario llevar a cabo la revisión, contraste, rechazo, complemento y homogeneización parcial o total de los datos, dando lugar a lo que se denomina **información elaborada.**

Entre los estudios básicos ya realizados cabe destacar:

- Trabajos de actualización del Balance Hidráulico de Tenerife (BHT) 2009 – 2010.
- Planes Directores de Abastecimiento de diversas comarcas (Daute, Isora, Valle de Güímar, etc.), procediéndose a su análisis y contraste con visitas de campo.
- Estudios informativos sobre aspectos específicos como:

  Distribución demográfica
  Infraestructura hidráulica
  Calidad de las aguas
  Marco legislativo vigente

- Evolución de aguas subterráneas:

  Zonificación hidrogeológica de Tenerife: Evolución de la superficie freática (Braojos, J.J. , 1989)

  Revisión y actualización del modelo de simulación del flujo subterráneo en la Isla de Tenerife. Junio 2002 y sus revisiones posteriores (última enero de 2011)

- Evolución de la demanda de agua para riego agrícola:

  Actualización del Mapa de Cultivos (campaña agrícola 2007/2008)
  Estudio sobre consumos hídricos agrícolas, evaluación de sistemas de riego y estimación de la eficiencia de los regadíos de la Isla de Tenerife (Diciembre 2005)

- Encuesta Insular de Equipamiento Local (en adelante EIEL) del Cabildo Insular (2000)
- Base de datos de infraestructura hidráulica (DOHBI).
- Cartografía Eólica de Canarias, (Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)
- Informe del artículo 5 de la DMA
- Información complementaria medioambiental: universidades, mapas, bibliografía, proyectos de las administraciones, contenidos ambientales de planes generales y de desarrollo, etc.) complementada con trabajos de campo.

Respecto a los planes y legislación sectorial, se procedió a la consulta, entre otros, de trabajos como la Directiva Marco del Agua, ó el borrador del Plan Hidrológico Regional.

A continuación se enumeran otras **figuras del Planeamiento** consultadas:

- Directrices Generales de Ordenación
- Plan Insular de Ordenación del Territorio.
- Planes de Espacios Naturales Protegidos
- Planes Generales de Ordenación Municipales Vigentes y en tramitación.
- Planes y legislación Sectorial

Algunos de los elementos más importantes de esta **nueva información generada** la constituyen las bases de datos demográficos, distribución de usos sobre el territorio, de obras hidráulicas, o los modelos hidrológicos territoriales de carácter urbano (MHTerrUrb) y rústico (MHTerrRust), que vendrán a acompañar a otros ya existentes en el seno del Consejo Insular de Aguas, como las bases de datos del balance hidrológico (BHTFE), de obras de captación de aguas subterráneas (DTOC), o de calidad hidroquímica (DHQ), o los modelos de Hidrología de Superficie y de Flujo Subterráneo.

VIII.3 HERRAMIENTAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN

VIII.3.1 Información hidrometeorológica

La acusada orografía que presenta la Isla de Tenerife da lugar a una grandiversidad microclimática a lo largo del territorio; por tanto, para llegar a tener un conocimiento aceptable de la distribución espacial y temporal de las variables climáticas es preciso disponer de una red de control densa.

VIII.3.1.1 Antecedentes de la red de observación meteorológica

La red del Instituto Nacional de Meteorología (INM, actual AEMET)

La red de observación meteorológica insular (implantada en 1944), se limitó en principio a cubrir el control de la precipitación. Se trataba de una red de observación de costas y medianías. Por esas fechas los datos de temperatura, humedad, viento e insolación proceden de solo una docena de estaciones.

En 1984/85 se complementó esta red con nuevas estaciones termohigrométricas repartidas por todo el territorio insular.

La red de observación de la zona de montes

A mediados de los años ochenta el ICONA implanta en la zona de montes su propia red de observación pluviométrica instalando aparatos totalizadores de lectura mensual, bimensual e incluso semestral, dando así cobertura a todo el territorio. Al mismo tiempo el INM venía complementando la red de pluviometría, temperatura y humedad con nuevas estaciones. También años antes el INIA (actual ICIA) instaló su propia red en el Norte y Sur de la Isla.

Desde 1995 se viene siendo gestionando esta red de forma compartida entre el Patronato del Parque Nacional del Teide, el Área de Medio Ambiente del Cabildo y el Consejo Insular de Aguas.

VIII.3.1.2 La red actual de observación meteorológica

Muchas estaciones han ido dejando de funcionar, por lo que si bien en la actualidad el número de ellas con datos históricos es muy numeroso, las realmente operativas representan menos de las dos terceras partes de las históricas.

La mayoría de las lagunas territoriales se han cubierto con nuevas redes de observación meteorológica de reciente creación:

- Área de Agricultura y Aguas del Cabildo (AAA): 52 estaciones completas.
- Área de Medio Ambiente del Cabildo (AMA): 14 estaciones (Parque Rural de Teno y torres de vigilancia de incendios).
- Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias: complementando la red que actualmente controla el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), tanto con estaciones propias, como con estaciones subvencionadas a particulares.
- Ayuntamientos.

En todos los casos se trata de estaciones completas con registros cuasi en continuo de los parámetros de precipitación, temperatura, humedad, insolación y advección.

Actualmente la red operativa de observación meteorológica tiene la siguiente composición:

RED DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICA								
ÓRGANO	Pluviometría				Temperatura	Humedad	Viento	Insolación
GESTOR	continua	diaria	mensual	TOTAL				
AEMET	15	85	10	**110**	37	20	11	16
AAA	52			**52**	52	52	52	52
AMA	14			**14**	14	6	14	6
ICIA	6			**6**	6	6	6	3
AMA+ CIATF			50	**50**				
PPNT	2		13	**15**	5	5	2	2
TOTAL	**89**	**85**	**73**	**247**	**114**	**89**	**85**	**79**

Tabla VIII-1 Red de observación meteorológica

VIII.3.1.3 Los datos meteorológicos

Es a partir de los años ochenta cuando puede considerarse que se dispone de una red de observación meteorológica suficientemente representativa. Hasta ese momento solo la precipitación dispone de una cobertura aceptable

Estos últimos años el CIATF ha llevado a cabo una laboriosa y ordenada recopilación y puesta al día de la información meteorológica – precipitación, temperatura y humedad relativa y velocidad del viento - sometiéndola al siguiente proceso:

- Rescate de información perdida.
- Corrección de errores de ajuste, de transcripción, etc.
- Corrección de errores sistemáticos mediante contraste.
- Desecho de datos incongruentes.
- Desagregación de registros polimensuales.
- Ajuste del dato en relación con su fecha de obtención.
- Rellenos de lagunas.

Se disponte por tanto de series de datos de las siguientes variables:

- Precipitación diaria
- Precipitación mensual
- Número de días de lluvia al mes
- Número de días de lluvia que superan un cierto umbral
- Precipitación máxima diaria (registros de precipitación a intervalos diezminutales y doceminutales)
- Temperatura media mensual
- Humedad relativa máxima diaria
- Número de días en los que la humedad máxima diaria supera un cierto umbral
- Velocidad del viento media diaria
- Velocidad del viento media diaria en días húmedos
- Velocidad del viento media mensual

Ilustración VIII-3 Mapa de estaciones meteorológicas

VIII.4 HERRAMIENTAS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

VIII.4.1 Modelo de Hidrología de Superficie.

El CIATF ha desarrollado un modelo de hidrología superficial (MHS) que permite obtener información, a distintos niveles de agregación temporal y espacial, acerca de la precipitación convencional, la precipitación de niebla u horizontal, la temperatura, la humedad relativa máxima, la velocidad del viento, la evapotranspiración, la escorrentía, la infiltración, la variación de las reservas del suelo, así como de los recursos superficiales captados y almacenados.

La elaboración del balance ha partido de la modelización matemática del sistema, discretizando la isla en una malla formada por celdas de 200 m x 200 m, quedando perfectamente estructuradas y jerarquizadas las distintas arterias de drenaje de cada cuenca. A cada celda se le asigna una serie de parámetros específicos del trozo de suelo que delimita (capacidad de retención de agua, umbrales de escorrentía e infiltración en cauces); los relativos al aprovechamiento de las escorrentía, así como las variables climáticas.

La herramienta informática que desarrolla el MHS consta de cuatro aplicaciones principales:

- Gestor de Datos Hidrológicos Básicos
- Caracterizador de Parámetros: cálculo de los parámetros de modelización en cada celda.
- Gestor de Modelos Climáticos y el Modelizador: gestionan los datos a utilizar en los modelos climáticos establecidos.
- Visualizador de Resultados: tratamiento alfanumérico y gráfico de los resultados del MHS.

Ilustración VIII-4 Modelo de Hidrología de Superficie

VIII.4.2 Modelo de Flujo Subterráneo

Desde 1991 se dispone de un modelo de simulación del flujo subterráneo, construido a partir del esquema hidrogeológico e hipótesis de funcionamiento del sistema acuífero insular. El MFS ha permitido comprobar que las hipótesis de funcionamiento hidrogeológico son en conjunto correctas y su calibración en régimen transitorio permite disponer de un instrumento de pronóstico del funcionamiento del sistema acuífero ante futuras situaciones de explotación de las aguas subterráneas. Además cuantifica algunos de los términos del balance hídrico subterráneo, como son el flujo al mar y la variación de las reservas, tanto para el período histórico como para las prognosis de futuro.La modelización matemática del sistema se realiza sobre una discretización de la isla en 2.188 celdas de 1 km de lado que en la vertical se dividen en cuatro capas. A cada celda se le asignan datos de tipo geométrico, geohidrológicos e hidrológicos. La última actualización del MFS se realizó en enero de 2011.

Ilustración VIII-5 Mapa de permeabilidad de capa superior. MSF

VIII.4.3 La Guía Metodológica para el cálculo de Caudales Máximos de Avenida

Una vez implantada la base de datos hidrometeorológicos, el CIATF abordó la elaboración de la **Guía Metodológica para el cálculo de Caudales Máximos de Avenida**. Tratando de superar la metodología de trabajo tradicional, se ha desarrollado un **Sistema de Modelación Hidrológica** calibrado, que operativamente se resume en una aplicación informática dirigida a usuarios genéricos, y que integra todas las componentes necesarias para el cálculo: datos elaborados (hidrológicos, físicos y geométricos de los cauces y las cuencas), metodología, criterios e hipótesis homologadas. Con ellose pretende conseguir una deseable uniformidad en los cálculos hidrológicos, así como un mayor conocimiento, prevención y minimización del riesgo de daños por avenidas e inundaciones.

La Guía Metodológica combina las técnicas más consagradas y fiables para los cálculos hidrológicos y las herramientas informáticas más modernas y flexibles, sobre una amplia base de información hidrometeorológica. Además de la continua actualización de series pluviométricas y pluviográficas, se dispone de información muy detallada de las características del territorio que intervienen en el proceso de generación de escorrentía: la masa vegetal (cultivos y vegetación natural), los suelos (en su acepción edafológica) de cobertera, las características geológicas del terreno subyacente, los usos antrópicos (por la alteración de la capacidad de infiltración de los terrenos), la pendiente, la topología y desarrollo de la red de drenaje y sus características morfológicas, etc.

Esta Guía proporciona de forma automática el caudal (m^3/s) de escorrentía líquida en cualquier punto o cuenca vertiente seleccionada, con la ayuda de herramientas gráficas de un Sistema de Información Geográfica. Como información complementaria facilita el código y nombre del cauce, las coordenadas del punto de cálculo, los datos físicos y geométricos del cauce y de la cuenca vertiente, así como los resultados (en tablas y gráficos) de la precipitación máxima diaria y de los caudales de avenida asociados a distintos períodos de retorno.

IX PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

La Directiva Marco de Aguas (DMA) incluye como requisito formal (art.14.1) que "los Estados miembros fomentarán la participación activa de todas las partes interesadas en la aplicación de la Directiva, en particular en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos" (artículo 14, 1.)

En esta línea, en el proceso de elaboración del **Plan Hidrológico de Tenerife (PHT)** se ha promovido:

- El diálogo y la mediación como estrategias para la elaboración del plan hidrológico.
- La identificación de las partes interesadas y caracterizar los actores del proceso participativo.
- El reconocimiento de la legitimidad de todas las posiciones.
- La búsqueda de un escenario común entre los protagonistas relacionados con la gestión del agua, resaltando los intereses comunes y propiciando vías para afrontar y resolver los conflictos.
- La difusión de las conclusiones obtenidas durante el proceso.
- La implicación de las instituciones en la elaboración del plan hidrológico.

La **DMA** establece y el **Reglamento de la Planificación Hidrológica** desarrolla (arts. 73-75) que la implicación del público en el proceso de elaboración del PHT debía realizarse en tres niveles de orden creciente:

- Información pública
- Consulta pública
- Participación activa

Ilustración IX-1 Esquema proceso de participación pública

El CIATF ha promovido la participación a través de los siguientes mecanismos

- Información pública
  - Dando publicidad al proceso en los medios de comunicación
  - Incorporando en la web (www.aguastenerife.org) unas páginas específicas con esta finalidad

- ***Consulta pública***. Durante seis meses, fueron sometidos a consulta los documentos iniciales pertenecientesa las primeras fases de elaboración del presente plan, que son:
  - Calendario de trabajo para la elaboración del PHT y fórmulas de consulta pública
  - Directrices para la Participación Pública del PHT
  - Proyecto de Participación Pública
  - Estudio general sobre la demarcación hidrográfica
  - Esquema provisional de temas importantes

- ***Participación activa***: la participación activa comenzó con la celebración de la "primera ronda" de talleres temáticos en el año 2008, los cuales sirvieron de base para elaborar el documento de Propuesta de Proyecto de Plan / Avance del Plan Hidrológico de Tenerife (PP/Av del PHT) y continuó con este documento ya elaborado con la finalidad de definir las bases de la ordenación que ahora se contiene en este documento.

  - Talleres temáticos:
    - **Primera Ronda:** Se realizaron tres talleres temáticos con las partes interesadasy un cuarto con los agentes sociales. El objetivo básico de cada uno de ellos ha sido incorporar la reflexión, el debate argumentado y la opinión de las personas interesadas en la elaboración del PHT, revisar y mejorar el diagnóstico realizado, identificando y priorizando los temas importantes, generando propuestas de medidas y líneas de actuación y fomentando las sinergias, las alianzas y la participación.Las temáticas de los talleres y fechas de realización, fueron:

      - Riego (22-abr-2008)
      - Abastecimiento y saneamiento (29-abr-2008)
      - Recursos y producción industrial (6-may-2008)
      - Agentes sociales (12-jun-2008)

    - **Segunda ronda**: Coincidiendo con la información pública del Avance y del Informe de Sostenibilidad, se efectuó una segunda ronda de talleres en los que se analizaron y debatieron las alternativas consideradas en el plan, la alternativa seleccionada y el nuevo modelo hidrológico que se propone para Tenerife en el documento de avance; desde la óptica de las siguientes temáticas específicas:

      - Recursos hídricos (28.-abr-2010)
      - Drenaje territorial y riesgo frente a inundaciones (15-may-2010)
      - Abastecimiento y saneamiento (19-may-2010)
      - Riego (02-jun-2010)
      - Aspectos ambientales (16-jun-2010)
      - Aspectos económicos y financieros (30-jun-2010)
      - Aspectos sociales (14-jul-2010)

  - Encuentros comarcales:

    Se realizaron un total de ocho encuentros comarcales, uno en cada comarca hidráulica del PHT, con la finalidad de acercar los objetivos y actuaciones del plan a los ciudadanos. Estos encuentros fueron:

      - Icoden – Daute (04-nov-2010)
      - Valle de La Orotava (11-nov-2010)
      - Noreste (18-nov-2010)
      - Área Metropolitana: Parte I – La Laguna (02-dic-2010)
      - Área Metropolitana: Parte II – Santa Cruz de Tenerife(15-dic-2010)
      - Valle de Güímar (13-ene-2011)
      - Abona (20-ene-2011)
      - Adeje – Isora (27-ene-2011)

- ***Participación pública:*** el documento de PP/Av del PHT fue sometido a participación pública durante un período de nueve meses (con la publicación de anuncio en el BOC núm. 86, de 4-may-2010, se inició la participación por un período de seis meses, el cual fue objeto de ampliación durante tres meses más con la publicación de anuncio en el BOC núm. 197, de 5-oct-2010), cumpliendo así el plazo mínimo de participación previsto con carácter básico en la Disposición Transitoria XII del Texto Refundido de la Ley de Aguas del Estado.

- ***Consulta institucional***: finalmente, la PP/Av del PHT fueron sometidos, junto con su Informe de Sostenibilidad Ambiental, a consulta de un amplio conjunto de Administraciones Públicas con competecias sectoriales y territoriales afectadas por la ordenación del plan y de numerosas instituciones públicas relevantes, como los principales Colegios Profesionales o la Universidad.

Con carácter monográfico, el Plan Hidrológico de Tenerife incorpora un documento dedicado a la Participación Pública, donde se aborda con detalle el desarrollo y resultado de los procesos de información pública y consulta pública seguidos respecto a las fases de Avance y Aprobación Inicial del presente documento.

X EQUIPO REDACTOR DEL PHT

Los trabajos de la nueva planificación hidrológica de Tenerife que están conformando el PHT se iniciaron en 2006 y han venido siendo realizados por el siguiente ***equipo redactor***:

DIRECCIÓN TÉCNICA:

Lorenzo GARCÍA BERMEJO, Ing. C.C.P. Jefe del Área de Infraestructura Hidráulica del CIATF

COORDINACIÓN

José FERNÁNDEZ BETHENCOURT, Ing. C.C.P. Gerente del CIATF

REDACCIÓN

Lorenzo A. GARCÍA BERMEJO, Ing. C.C.P.
Yazmina LEÓN MARTÍNEZ, Lcda. en Derecho
Isabel MARTÍNEZ DUBOIS, Lcda. en Geografía
Eva GONZÁLEZ AFONSO, Ing. en Informática
Pedro DELGADO MELIÁN, Ing. Agrónomo
Isabel FARRUJIA DE LA ROSA, Lcda. en Geología
José Luis VELASCO CEBRÍAN, Lcdo. En Ciencias Económicas
José PatricioGONZÁLVEZ PADILLA, Ing. en Informática
Sonia GARCÍA GARCÍA, Ing. C.C.P.
Sandra DIESTE KHALAF, Ing. T.O.P.
Francisco José ESTÉVEZ ESTÉVEZ, Lcdo. en Química
Carlos Iván, ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, Ing. T.O.P.
Begoña TAVÍO HERNÁNDEZ. Ing. T.O.P.
Laura GIL PAREDES, Ing. T.O.P.
Loreto GARCÍA FUENTES, Lcda. en Bellas Artes

CONSULTORES EN FASE DE APROBACIÓN INICIAL

Juan-José BRAOJOS RUIZ, Ing. T.O.P., Hidrólogo.
Alberto CALLE DÍAZ, Ing. C.C.P.
José Luis ROIG IZQUIERDO, Geólogo.
Vanesa MARTIN AFONSO, Ing. C.C.P.
Jose María DE TOMÁS y MIGUEL, Ing. C.C.P.
CORPORACIÓN 5
Felisa HODGSON TORRES, Bióloga.

CONSULTORES EN FASE DE AVANCE

VIATRIO, SL – Javier Martínez García, Ing. C.C.P.
Emilio ALSINA PÉREZ, Ing. C.C.P. CCIMA
SPIM, SL - Felipe Manchón Contreras, Ing. C., C. P.
Francisco MANGAS FALCÓN, Lcdo. CC.II. IMAGEN y COMUNICACIÓN
PROINTECS.L.

APORTACIONES ESPECÍFICAS

- José Ramón NEGRÍN GONZÁLEZ, Servicio Técnico de Agroindustrias e Infraestructura Rural. Área de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo Insular de Tenerife.
- Carlos CÁRDENES CABALLERO, Servicio de Contaminación de Aguas y Suelos. Dirección General de Protección de la Naturaleza de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias
- Beatriz GUTIÉRREZ COLLÍA, Servicio de Contaminación de Aguas y Suelos. Dirección General de Protección de la Naturaleza de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias
- Luisa VERA PEÑA. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química
- Ernesto IGLESIAS GROTH, Ayuntamiento de Adeje.
- Servicio Provincial de Costas en Tenerife, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud. Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias.
- Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural. Viceconsejería de Agricultura y Ganadería. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias.
- Servicio Técnico de Planes Insulares. Área de Planificación Territorial del Cabildo Insular de Tenerife
- Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Área de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo Insular de Tenerife.
- Ayuntamientos de la Isla de Tenerife
- AQUALIA
- EMMASA
- CANARAGUA
- SAVASA

XI DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO

XI.1 CONTENIDO Y ALCANCE DE LA INFORMACIÓN

El Plan Hidrológico no se ciñe a un sector territorial específico, sino que, por el contrario, su área de ordenación se extiende a toda la isla de Tenerife y, por lo que respecta a la vertiente sectorial, también a sus aguas costeras.

Este Plan debe contener determinada ***información ambiental*,** en respuesta al contenido exigido por la Directiva Marco del Agua, por la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*[6] y, de forma particular, por el *Documento de Referencia para elaborar el Informe de Sostenibilidad de los Planes Hidrológicos Insulares*[7], la cual servirá como base para la toma de decisiones estratégicas por parte del presente instrumento de ordenación.

Por lo que respecta a la ***sistematización de la información ambiental*,** en coherencia con lo especificado en el Documento de Referencia, se ha optado por su inclusión de manera sistemática y organizada en la presente Memoria de Información, incluyendo en el Informe de Sostenibilidad Ambiental referencias concretas a la propia Memoria.

En cuanto al ***alcance de la información ambiental,*** hay que señalar que gran parte de la información ambiental que debe incorporarse a este documento por mandato normativo, ya ha sido estudiada por el Plan Insular de Ordenación de Tenerife-Plan de Ordenación de Recursos Naturales (instrumento del que emana el Plan Hidrológico) para la Isla e integrada en unidades ambientales que constituyeron el plano base para la elaboración del Modelo de Distribución de Usos (*Áreas de Regulación Homogéneas*).

Por consiguiente, se ha considerado que carece de sentido volver a repetir dicha información (planos de vegetación, geológico, etc.), en la medida que no aporta contenidos novedosos para los objetivos que se pretenden. Sin embargo, el Plan Hidrológico opta por **dotar de significado *hidrológico* cada una de esas variables,** es decir, que extrae de aquella información exclusivamente los aspectos que resultan útiles y relevantes para la toma de decisiones en la materia que ordena. Así, las variables son estudiadas desde la siguiente óptica:

- ***Vegetación***: Interesa saber para qué tipo de formación vegetal el agua constituye el factor clave e imprescindible para su desarrollo. Su localización sobre el territorio indicará al Plan Hidrológico los enclaves en los que se debe mantener caudales de aguas corrientes en cauces, surgencias, etc. Por otro lado, la delimitación de las principales áreas donde se desarrollan especies en peligro de extinción son fundamentales para evitar la implantación de infraestructuras hidráulicas que pudieran dañarlas. Aún más, el conocimiento de cuáles de estas especies amenazadas dependen del agua aporta información para el establecimiento desde el Plan Hidrológico de estrategias de conservación.

[6] B.O.E. Nº102, de 29 de abril de 2006.
[7] B.O.C. Nº75, de 14 de abril de 2008.

El reconocimiento de aquellas formaciones forestales que contribuyen a la captación de la lluvia horizontal, y por tanto, al ciclo hidrológico insular, y de las áreas potenciales para esta vegetación que aumente o mejore la superficie total de bosques, es otro de los aspectos que debe ser tenido en cuenta por el Plan. Este aspecto es tratado por los planes forestales y simplemente el PHT debe revisar que sus planteamientos concuerdan con los de aquellos. Por ello, más que en el apartado de vegetación se analizará en el análisis del Planeamiento Sectorial incluido en la Información Urbanística y Territorial.

- ***Fauna***: El tipo de plano a elaborar y la información incorporada irán en el mismo sentido que la flora. Esto es, las infraestructuras hidráulicas que sean propuestas por el Plan Hidrológico evitarán dañar especies amenazadas, o bien su estrategia de ordenación contribuirá a evitar la pérdida de los escasos hábitats dulceacuícolas para la fauna vertebrada e invertebrada.

- ***Geología y geomorfología***: Se llevará a cabo el ejercicio orientado a la identificación y delimitación de las formaciones geológicas o geomorfológicas de interés que deban ser considerados a la hora de valorar la implantación de las infraestructuras hidráulicas.

- ***Espacios naturales y otros ámbitos protegidos:*** Serán consideradas dos cuestiones: por un lado, *se* apreciará si los ecosistemas y hábitats dulceacuícolas son objeto de protección por alguna de las figuras de protección (Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, Zonas Especiales de Conservación, Zonas de Especial Protección para las Aves, Bienes de Interés Cultural), y por otro, indicación del tratamiento y regulación que los diferentes instrumentos de planeamiento de los espacios naturales dispensan a los usos hidráulicos, y si son acordes con los objetivos de la planificación hidrológica.

Para el resto de las variables ambientales se tendrá en cuenta similar criterio. Es decir, si una variable se considera que no aporta información significativa evidentemente no se incluirá, entendiendo que por ello no deja de cumplirse el contenido mínimo regulado por la normativa de aplicación.

XI.2 MEDIO FÍSICO

XI.2.1 Geografía física insular

El encuadre físico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife coincide con la isla de Tenerife y sus aguas costeras.
Esta Isla se caracteriza por su notable variedad ambiental y de recursos concentrados en una superficie muy reducida, mayoritariamente árida y de elevadísima pendiente, que junto a su ***naturaleza volcánica****, resulta de una gran variedad de morfologías, suelos y condiciones bioclimáticas que representan diferencias en capacidad productiva y de soporte de actividades, así como una riqueza ecológica muy notable. Existen limitaciones asociadas a reservas de agua, suelos cultivables, y espacio vital que dificultan el desarrollo territorial.*

La notable variedad ambiental y de recursos de la isla de Tenerife se concentra en una superficie muy reducida, 2.034 km^2, mayoritariamente árida, y de elevadísima pendiente. Su máxima altura se sitúa en 3.718 metros. La mitad de la Isla posee una pendiente superior al 25% y casi un tercio, por encima del 40%.

Sólo en un 17% de la superficie se encuentran pendientes inferiores al 10%; es en esta porción del territorio donde se sitúan aquellos usos que necesitan de grandes superficies de suelo llano, como la agricultura, la trama urbana residencial y turística, los centros comerciales, las actividades industriales y de almacenamiento, y los proyectos de infraestructuras.

La elevada altura del edificio insular establece una zonificación climática altitudinal bien diferenciada. Asimismo, la orientación de cada vertiente respecto a su exposición a los vientos Alisios introduce importantes variaciones climáticas en la zonificación entre la vertiente Norte, relativamente húmeda, y las orientadas al Sur, de carácter mucho más árido.

La naturaleza volcánica de la Isla da lugar, además, a otro factor de diversidad en función de la edad de los materiales; los más modernos, escasamente meteorizados, no han dado origen a suelos, que sí se han formado sobre los materiales de mayor antigüedad. Y, por otra parte -como ya se ha citado- las elevadas pendientes del terreno determinan el aprovechamiento del suelo. La acción de este conjunto de factores da como resultado una gran variedad de morfologías, suelos y condiciones bioclimáticas que se traducen en claras diferencias en cuanto a capacidad productiva y de soporte de actividades; además de una riqueza ecológica muy notable.

XI.2.2 Características climáticas.

El clima de la isla de Tenerife es seco y cálido con escasas precipitaciones. La acción conjunta de los vientos Alisios y el efecto barrera de la cordillera central, produce una importante diferenciación climática Norte-Sur. Asimismo, atendiendo a la altitud, se pueden definir tres zonas climáticas: costas, medianías y cumbres.

A Tenerife, por su latitud, le corresponde un **clima seco y cálido con escasas precipitaciones**, caracterizado por la presencia de los vientos Alisios. Éstos soplan con una dirección dominante NorEste, cargándose de humedad en su discurrir por la superficie oceánica, manteniéndose frescos gracias a la corriente fría de Canarias.

La acusada orografía y el efecto barrera de la cordillera central de la Isla determina que, en la vertiente Norte, se generen procesos de enfriamiento y condensación, que producen una diferenciación climática importante respecto de la Sur en un territorio de poco más de 2.000 km^2 (2.034 km^2).

Debido a la accidentada topografía y a la diversidad microclimática de Tenerife, el conocimiento de la distribución espacial y temporal de sus variables climáticas requiere una red de control mucho más densa que la existente en el medio continental.

Dentro de cada vertiente existe también una considerable variación climática dependiendo de la altitud, pudiéndose diferenciar tres zonas: costas, medianías y cumbres.

La temperatura media anual es de 21°C en las costas, mientras que en las medianías y las cumbres desciende hasta los 17 y 10°C, respectivamente.

Esta diferencia entre el clima de estas tres zonas es igualmente relevante en la **precipitación media anual**, presentando 223, 559 y 487 mm. en cada una, según se asciende en altitud.

El agua que cae en la Isla lo hace fundamentalmente en forma de lluvia, siendo menos frecuente la nieve y el rocío; la precipitación media insular es de unos 420 mm/año. Se aprecia un aumento gradual de la pluviometría desde la costa hasta la cumbre, invirtiéndose esta tendencia por encima de los 2.000 metros de altitud (1.100 metros en el Valle de la Orotava). La máxima pluviometría, con medias superiores a los 1.000 mm/año, se alcanza en las cumbres de la dorsal NorEste, concretamente, sobre los municipios de La Matanza y La Victoria de Acentejo. Por el contrario, la costa del Sur es la zona más seca de la Isla, con una media de precipitación de unos 150 mm/año.

La lluvia indirecta o lluvia horizontal adquiere igualmente cierta importancia, especialmente en la franja de ambas dorsales.

La **evapotranspiración real** (ETR) es la cantidad de agua que retorna a la atmósfera, tanto por transpiración de la vegetación, como por evaporación del suelo. Su magnitud depende del agua que el suelo ha logrado retener para el consumo de la vegetación. Debido a la escasa presencia de estaciones evaporimétricas y lisímetros, especialmente en zonas de medianías a cumbre, es preciso deducir, en primer lugar, el valor de la evapotranspiración de referencia (ETo) mediante fórmulas empíricas;tomando en consideración las características de la cobertura vegetal y la variación de la reserva de agua en el suelo, es posible estimar el valor de la ETR. Se estima que la ETR, en un año medio, es de 273 mm/año, lo que supone un 59% de la precipitación.

La **escorrentía superficial** es la parte de la precipitación que discurre por los cauces. Su formación está condicionada por la cantidad de lluvia recibida y por el umbral de escorrentía a partir del cual se inicia. El valor de este parámetro está ligado a las características intrínsecas del suelo, además de a la influencia de otros factores como son la pendiente, el tipo de uso asociado a éste, la densidad y tipo de cobertura vegetal.

Se estima que, a nivel insular, el agua de escorrentía que llega al mar en un año medio es de 3,6 mm/año (equivalente a 7,3 hm^3), lo que representa el 2% de la precipitación.

Los mayores porcentajes de escorrentía se producen en los macizos de Teno y Anaga, así como en los altos de Vilaflor, en coincidencia con los espacios ocupados por materiales que poseen una permeabilidad de moderada a baja. Sin embargo, en las áreas cubiertas por emisiones volcánicas recientes y con elevada permeabilidad, la generación de flujo de agua en superficie tiene poca relevancia, incluso en aquellas donde la pluviometría media anual alcanza los valores más altos.

El agua de **infiltración** que se deduce de la resolución del balance hídrico es aquella que supera la retención superficial y alcanza subsuelos más profundos, conectando, bien con acuíferos colgados, bien con el sistema acuífero general; es decir, el agua de recarga. Se estima que la infiltración insular en un año medio es de 180 mm/año (equivalente 366 hm^3. Definida porcentualmente, viene a ser algo menos de la mitad de la precipitación (40%).

XI.2.3 Geología y geomorfología insular

Los edificios antiguos de **Anaga**, **Teno** y **Roque del Conde**, con una edad de entre 3,5 a 12 millones de años (Mioceno Medio-Plioceno Inferior), constituyen grandes edificios volcánicos en escudo, con barrancos profundos y en el caso de los dos primeros, con costas acantiladas. Están conformados por distintas secuencias volcanoestratigráficas superpuestas, de composición mayoritariamente basáltica.

Los materiales que los constituyen se encuentran muy alterados en aquellas zonas en que se han superpuesto edificios posteriores; en estas áreas puede existir una intensa fracturación/deformación tectónica inducida por la actividad volcánica más reciente (bajo la Dorsal Noroeste).

El **edificio Cañadas**, con una edad superior a los 4 millones de años (Plioceno Inferior), constituye un edificio volcánico poligénico de gran complejidad estructural. Ha sufrido tres grandes periodos de actividad o construcción del relieve volcánico, previos a la formación de la actual caldera (Cañadas I, II y III), que muestran una migración general del foco eruptivo principal hacia el Este. Cada uno de los periodos comprende varias formaciones de carácter esencialmente básico o sálico, expuestas en la pared de la caldera de Las Cañadas o en los flancos.

Por último, el **edificio Dorsal NorEste**, con una edad mayor a los 1,1 millones de años (Pleistoceno Inferior), representa un edificio lineal con forma de tejado a dos aguas, formado por el apilamiento de coladas de lava y piroclastos originados en erupciones fisurales, cuyos centros de emisión se concentran a lo largo de su franja central o línea de cumbres, denominada eje estructural. El grado de alteración es variable, siendo mayor en el eje estructural y escaso en los flancos, afectando más a los piroclastos que a las lavas. Asimismo, existe una importante fisuración y fracturación abierta en el eje estructural, asociada a la intrusión filoniana.

Ilustración XI-1 Edificios volcánicos en la isla de Tenerife.

En la Isla se distinguen tres **ejes estructurales** principales, la dorsal NorEste, la dorsal Noroeste y la dorsal Sur, ésta última de menor desarrollo y potencia.

Los **deslizamientos en masa** han afectado a todos los edificios, de forma recurrente en los mismos flancos.

La **plataforma insular** es la zona más productiva del mar canario, extendiéndose hasta los 100-200 metros de profundidad y caracterizándose por ser accidentada y estrecha. Por otra parte, la costa es muy abrupta, con un 67% de acantilados, y un 17% de playas de arena y cantos de escasas dimensiones.

Tenerife dispone de 269 km de costa, la más extensa del Archipiélago, con 315 km² de plataforma insular, lo que constituye el 14% de la superficie de plataforma de las Islas.

Los **barrancos** de Tenerife son verdaderos hitos relevantes del paisaje insular. Se pueden distinguir dos grandes tipologías de cuenca:

Sobre los materiales antiguos de Anaga, Teno y Adeje, aparecen grandes barrancos poligénicos, auténticos valles con cauces que van desde los estrechos hasta los relativamente amplios con varias generaciones de depósitos aluviales, laderas de perfil escalonado labradas sobre edificios volcánicos en escudo y nivel de jerarquización de la cuenca relativamente elevado, con cabeceras polilobuladas en las que pueden aparecer fenómenos de erosión remontante.

Sobre materiales recientes se desarrollan barrancos estrechos, lineales, profundos, con laderas bastante escarpadas, que en ocasiones llegan a la verticalidad, cauces estrechos con depósitos aluviales modestos, de edad subactual, bajo nivel de jerarquización de la cuenca y cabeceras simples.

El conjunto de estos elementos configuran la geología y la geomorfología terrestre de la isla de Tenerife y por tanto, en función de la edad de los materiales, la disponibilidad de recursos hídricos por infiltración y escorrentía, tal y como se expone en los capítulos correspondientes al Sistema Hidrogeológico Insular y a la Escorrentía Superficial.

XI.2.3.1 Áreas y enclaves geológicos y geomorfológicos terrestres de interés

En la isla de Tenerife existen elementos geológicos y geomorfológicos terrestres de interés, unos de mayor entidad que otros. A pesar de la falta de una definición precisa de este concepto y en base al análisis de las publicaciones, en la mayoría de los casos de carácter divulgativo, se han podido concretar un conjunto de áreas y enclaves con interés de cara a su consideración en el proceso planificador.

Para la identificación y delimitación cartográfica de estos espacios ha sido necesario realizar un importante esfuerzo de recopilación bibliográfica, ya que apenas existen publicaciones que valoren el interés del territorio insular desde el punto de vista de la gea[8]. Una vez realizada una revisión de las publicaciones disponibles, se procedió al análisis de la cartografía geológica de la Isla[9], valorando la presencia y distribución de los diferentes materiales y series geológicas a lo largo de la superficie insular.

Los elementos de interés se definieron en base a la estimación de su **calidad**, entendida como el grado de excelencia o mérito para ser conservado, considerando como parámetros fundamentales, tanto su *representatividad*, como su *rareza*. Para ello, se estimó la calidad de cada uno de los componentes ambientales (intrínsecos, paisajísticos y otros).

Una vez valorada la calidad se determinó la **fragilidad**, definida como el grado de susceptibilidad al deterioro de la formación o enclave ante la incidencia de determinadas actuaciones, o en sentido inverso, la capacidad de adsorción de posibles perturbaciones sin pérdida de calidad. La fragilidad es una característica inherente a las unidades geológicas, y por lo tanto, dependiente de los elementos e independiente de las actividades que en las mismas puedan desarrollarse. En este sentido, se puede hablar igualmente de *riesgos* en referencia a determinados procesos, pero no por su dimensión real, sino por su potencialidad. Como en el caso de la calidad, la fragilidad de una unidad geológica o geomorfológica es función de la vulnerabilidad de cada uno de sus componentes, y éstos sufren diferente impacto según sea una actividad u otra la que incida sobre ellos, de tal manera que, como antes, el análisis se ha efectuado de forma independiente, valorando la fragilidad desde el punto de vista de diferentes criterios, como son el grado de vulnerabilidad de los materiales y las morfoestructuras que engloba la unidad, y tanto en lo que se refiere a riesgos naturales, como a impactos de origen antrópico.

Como resultado de dicho análisis se han diferenciado una serie de áreas y enclaves de interés geológico-geomorfológico, que se muestran en la siguiente imagen. En la misma se aúnan, por una parte, la presencia de elementos altamente representativos de la geología y geomorfología insular, como puedan ser los conos volcánicos simples, los grandes barrancos labrados sobre las series recientes, o los macizos antiguos. Por otra parte, se han cartografiado elementos de dimensión escasa, pero igualmente representativos, de los cuales, tal vez el mejor ejemplo sea el conocido tradicionalmente como “paisaje lunar”, en los montes del Sur de la Isla.

Ilustración XI-2 Áreas y enclaves de interés geológico-geomorfológico.

[8] Al margen de las publicaciones de carácter científico, las pocas referencias bibliográficas disponibles que atienden al valor patrimonial de los recursos geológicos y geomorfológicos se encuentran en los planes y normas ambientales de aquellos espacios naturales protegidos que han sido objeto de declaración en atención a dichos valores.

[9] Barrera, J.L. et al (2011). *Mapa Geológico de Canarias*. Isla de Tenerife. GRAFCAN.

XI.2.3.2 Áreas y enclaves geomorfológicos litorales de interés

Debido a la naturaleza volcánica de la Isla los fondos son abruptos, siendo frecuentes los grandes veriles (acantilados submarinos), las cuevas, los túneles y las cornisas. La plataforma insular es la zona más productiva del mar canario, extendiéndose hasta los 100-200 metros de profundidad y caracterizándose por ser abrupta y estrecha. Por otra parte, la costa, muy accidentada, con un 67% de acantilados y un 17% de playas de arena y cantos, de escasas dimensiones, limita la superficie habitable por especies litorales de aguas someras. La Isla dispone de 269 km de costa, la más extensa del Archipiélago, con 315 km² de plataforma insular, lo que representa el 14% de la superficie de plataforma de las islas Canarias.

La actuación del hidrodinamismo marino sobre este espacio costero origina diversas formaciones de interés, señas de los procesos constructivos, erosivos y sedimentarios que han tenido lugar. Estos procesos conforman diversos elementos geomorfológicos, en ocasiones únicos, de gran interés científico, divulgativo o paisajístico. Algunos de los elementos de mayor envergadura son los grandes acantilados marinos, las playas y sistemas dunares, etc. A su vez, los de menor extensión y tamaño pueden constituir importantes hitos paisajísticos, caso de los roques y bajas, las rasas intermareales, los tafonis, los arcos y bufaderos, etc. Cabe destacar igualmente como durante la formación de la Isla, el avance de las coladas produjo discontinuidades en las líneas de costa, sobre las que actúa el mar. Producto de esta acción sobre los materiales de diversa consistencia y otros procesos erosivos y sedimentarios, se origina una costa irregular, recortada, con numerosos cabos, bahía, caletas, ensenadas, bajas, roques, farallones, etc.

Los diversos periodos de cambio en el nivel del mar o movimientos eustáticos (regresión y trasgresión), han provocado que la línea de costa haya ido variando respecto a su cota actual. De esta forma, los fenómenos erosivos del viento y el oleaje han actuado durante largos periodos en diversas cotas, originando elementos geomorfológicos que, en la actualidad, se encuentran, tanto sobre el nivel actual del mar, como bajo el mismo.

Respecto a los accidentes costeros, destacan los acantilados altos y medianos en sus vertientes Norte y Oeste, interrumpidos por la desembocadura de los barrancos. Su generación se explica por grandes desplomes de terreno, debido al embate del oleaje y otros factores modeladores, fragmentándose el suelo a través de las grandes fracturas de retracción de las coladas.

Las costas son, generalmente, acantiladas, con escarpes de hasta 500 metros (macizo de Teno). Las playas son escasas, especialmente las arenosas y se suelen disponer en la desembocadura de barrancos. El litoral norteño está formado por el apilamiento sucesivo de coladas relativamente recientes, que no han sido remodeladas y suavizadas. De esta forma, las playas son oscuras, compuestas de arenas y cantos basálticos, predominando estas últimas debido al fuerte hidrodinamismo existente. La carencia de playas y su interés por la población, ha impulsado la creación de piscinas naturales o charcones y la transformación de algunas playas de cantos en otras de arena importada y protegidas por una barra artificial.

En la costa Norte, el litoral de Acentejo, Icod y Teno, los procesos de dinámica de vertiente y algunas coladas recientes, que en algunos casos rebosaron sobre el acantilado costero, originaron una abrupta ladera con algunos salientes rocosos; parecido es el caso de Anaga. Sin embargo, en Teno, se formó uno de los acantilados más altos de Canarias, que supera los 500 metros de altura, estando constituidos por grandes y potentes coladas volcánicas de las series basálticas antiguas, atravesadas por numerosos diques. Su edad varía, desde la base hasta la cumbre, desde el Mioceno al Plioceno inferior. Se encuentran seccionados por algunos barrancos, que dan lugar a pequeñas playas sólo accesibles desde el mar. Por el contrario, el litoral Suroeste, Sur y Sureste está afectado por erupciones antiguas y actuales, que producen un relieve complejo, de escasa pendiente, con tramos rocosos, con frecuencia acantilados y algunas pequeñas playas en la desembocadura de los barrancos.

La configuración del litoral y las aportaciones sedimentarias de los depósitos submarinos, movilizados por las corrientes y el viento, han originado en El Médano la mayor playa arenosa de la Isla, con una mareta y un sistema dunar activo en su extremo Sur. En este caso, las arenas son claras, poco predominantes en la Isla. En otros sectores costeros protegidos del oleaje, por puntas o bajas, se forman playas arenosas encajadas, que suelen ser de arenas oscuras, de origen basáltico. La granulometría de las playas viene determinada por el grado de protección frente al oleaje y sus características. Debido a la configuración de la costa, predominan las playas de grava o cantos frente a las de arena. El interés de estas formaciones, aparte de los sistemas dunares, radica en su uso como zonas de baño, indispensables en una Isla turística con buenas condiciones climáticas a lo largo del año. Desde el punto de vista biológico, los pedregales encharcados de algunas playas rocosas constituyen ecosistemas de gran interés, tanto desde el punto de vista ecológico, como por tratarse de zonas de explotación marisquera.

Las rasas intermareales son plataformas de abrasión que forma el oleaje por la erosión diferencial de las coladas costeras. Estas se distribuyen por todo el litoral de la Isla, especialmente en las puntas, destacando, entre el conjunto, la de Punta del Hidalgo, de gran extensión y longitud. En ellas se originan numerosos ambientes de gran interés para la vida marina.

Los veriles o acantilados submarinos, son otro de los elementos de gran interés. Normalmente formados en periodos de regresión del mar, el oleaje formó estos acantilados costeros. En la actualidad se encuentran a 15, 20, 40 metros de profundidad, con numerosos elementos acompañantes, igualmente de interés, como son túneles, cuevas, arcos y otros.

En la siguiente imagen se señalan las zonas con las principales áreas y enclaves geomorfológicos costeros y marinos de interés, muchos de ellos con relevancia científica o divulgativa y en otros, como meros hitos del territorio por su importancia paisajística y turística, tanto en zonas costeras, como submarinas. Los elementos señalados en la cartografía son: bajas, roques, rasas intermareales, veriles (acantilados submarinos), grandes acantilados costeros, playas fósiles, playas de arena y playas de cantos.

lustración XI-3 Áreas y enclaves geomorfológicos marinos de interés.

XI.2.4 Características físicas del medio marino

XI.2.4.1 Batimetría

El relieve submarino, al igual que el terrestre, constituye la información básica necesaria para el análisis y la planificación de los usos del territorio. La cartografía de las isolíneas de altitud y profundidad permiten conocer características, en detalle, del terreno, como la pendiente, las plataformas, los veriles o acantilados, etc. La ubicación de infraestructuras, como emisarios submarinos, requiere de esta información, lo que permitirá con posterioridad seleccionar una mejor ubicación, compaginando la no alteración de las comunidades de interés más próximas con una mayor dispersión del efluente. En la actualidad se dispone del conocimiento batimétrico preciso hasta la cota -50 m de los fondos de la demarcación a través de los estudios realizados por el Cabildo Insular de Tenerife.

XI.2.4.2 Oceanografía y dinámica litoral

La isla de Tenerife, al igual que las restantes islas conformadoras del archipiélago canario, se localiza en el margen centro-oriental del Océano Atlántico, entre los 27°30’ Norte y los 13°18’ Oeste, formando parte de la Macaronesia, subregión biogeográfica que incluye los archipiélagos de Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde.

Un factor esencial, que va a condicionar en gran medida las características de las comunidades marinas y la disponibilidad de recursos es dicha posición geográfica (al Norte del Trópico de Cáncer y próximo a la costa africana), lo que determina unas características oceanográficas marcadas, por un lado, por la corriente de Canarias, aguas que llegan a la Isla desde latitudes más septentrionales, que generan un ambiente marino general más frío que el que le correspondería por la latitud que ocupan. La Corriente del Golfo o Corriente de Canarias presenta una dirección Suroeste y una velocidad del orden de 1-2 nudos. En Tenerife, excepto en la costa Suroeste, muestra dirección Suroeste a Sur-Suroeste y velocidades superiores a 50 cm/seg. En la costa Suroeste se definen dos corrientes toroideales de dimensión y velocidad variable dependiendo de la intensidad de la corriente general. Entre Tenerife y La Gomera la corriente tendría sentido alternativo y velocidad muy variable, si bien con valores más bien reducidos.

La Corriente de Canarias es una corriente fría, con una temperatura sub-superficial de unos 20°C y unas características más o menos constantes a lo largo del año, si bien durante el verano su velocidad es algo superior. Este régimen general de corrientes puede verse afectado por los vientos del Suroeste o Sur, que pueden suprimir o alterar la dirección e intensidad del sistema general durante un tiempo reducido. Por el contrario, en condiciones de Alisios sostenido, la corriente puede aumentar su velocidad hasta superar los 2 nudos. A escala más reducida, el conocimiento del régimen de corrientes es más limitado, pues la presencia de las Islas provoca varios tipos de perturbaciones en el sistema general, en dirección e intensidad.

La **onda de marea astronómica** proviene de Sur a Norte, siendo de tipo semi-diurno y con amplitudes de 2-3,5 metros. Esta provoca corrientes de marea en dirección NorEste-Suroeste, que se superponen a la corriente general, ampliando o reduciendo su magnitud según sea la marea llenante o vaciante. Este efecto puede provocar que el transporte neto de la masa de agua pueda ser, incluso, en dirección contraria a la Corriente General.

El **oleaje** es el principal agente modelador del perfil costero. En las tablas siguientes se exponen los espectros frecuenciales de dos sectores del litoral de la Isla.

H (pies)	Norte	NorEste	Este	Sureste	Sur	Suroeste	Oeste	Noroeste	Total
Calmas									56,78
1-3	-	12,61	4,6	0,8	1,45	1,44	-	-	20,9
3-5	-	6,74	2,66	0,5	0,73	1,01	-	-	11,64
5-8	-	4,32	1,65	0,4	0,23	0,72	-	-	7,32
8-12	-	2,01	0,43	-	0,1	0,25	-	-	2,79
>12	-	0,46	0,11	-	-	-	-	-	0,57
%	-	26,14	9,45	1,7	2,51	3,42	-	-	100

Tabla XI-1 Zona Este de Tenerife (Fuente: Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral. Dirección General de Puertos y Costas. 1979).

H (pies)	Norte	NorEste	Este	Sureste	Sur	Suroeste	Oeste	Noroeste	Total
Calmas									12,21
1-3	12,29	13,7	1,6	-	-	-	3,59	6,18	37,36
3-5	6,02	6,95	1,1	-	-	-	1,91	3,19	19,17
5-8	4,31	4,25	0,6	-	-	-	2,05	4,44	15,65
8-12	3,08	2,96	-	-	-	-	1,8	4,53	11,57
>12	0,93	0,58	-	-	-	-	0,67	1,86	4,04
%	26,63	27,64	3,3	-	-	-	10,02	20,2	100

Tabla XI-2 Zona Norte de Tenerife (Fuente: Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral. Dirección General de Puertos y Costas. 1979).

Respecto a la distribución vertical de la **temperatura**, se pueden distinguir los tres niveles típicos de latitudes medias y bajas. Una capa *superior*, hasta los 150 metros de profundidad, que intercambia energía con la atmósfera y varía su temperatura a lo largo del año; una capa *intermedia de transición*, entre 150-2.000 metros, donde la temperatura desciende desde 19-14°C hasta los 4°C; y una capa *profunda* formada por aguas de origen polar, en la que la temperatura disminuye de forma lenta, pudiendo alcanzar los 2,5^{o}C. La distribución espacial sigue el mismo patrón que el de la salinidad, condicionada por el afloramiento de aguas frías e hiposalinas en las costas africanas próximas, por efecto de los vientos Alisios. De esta forma, se genera un gradiente Este-Oeste de temperatura y salinidad a los largo de las Islas, que llega a alcanzar los 2°C, siendo más cálidas y de mayor salinidad las aguas de las Islas occidentales. Este efecto es notable hasta los 800 metros de profundidad. Respecto al perfil vertical de temperatura, se observa una termoclina estacional 8 meses al año, entre los 120 y 50 metros de profundidad, desde la primavera hasta el otoño. Estas temperaturas son más bajas que las debidas a su latitud, debido a la influencia de la Corriente del Golfo a su paso por Canarias.

La **salinidad** presenta unos valores, en superficie, comprendidos entre 36,2‰ en la época estival y 37,2‰ en la época invernal. El aparente desajuste que podría derivarse del factor estacional, el cual implica una mayor evaporación en verano y una mayor precipitación en invierno, queda subsanado por la fuerte influencia que ejercen los vientos Alisios, dominantes en la demarcación y más fuertes en la época estival, sobre el afloramiento Sahariano, arrastrando aguas frías y poco salinas. El conjunto de estos factores oceanográficos y físicoquímicos (temperatura, salinidad, nutrientes, etc.), junto con las características morfológicas del fondo marino determinan, de este modo, el tipo de organismos que ocupa un determinado hábitat.

Respecto al **oxígeno disuelto**, los valores de saturación para este gas se mantienen entre los 5 y 5,5 ccO_2/l entre los 0 y los 100 metros de profundidad. La solubilidad de los gases depende directamente de la temperatura, de forma que al aumentar ésta la solubilidad disminuye. Esta característica determina que la concentración de O_2 varíe de forma estacional. Entre los 100 y los 700 metros la concentración se reduce a valores de 3,5 ccO_2/l debido a procesos de oxidación de la materia orgánica. A partir de esta profundidad la temperatura del agua desciende, permitiendo una mayor solubilidad, lo que favorece que los valores de concentración se eleven a valores similares a los encontrados en la capa superficial.

El conocimiento de la **dinámica litoral** es de gran importancia para la caracterización de los procesos litorales y ordenación de los usos y actividades. La complejidad es grande, tanto por la multitud de factores involucrados, como por la fiabilidad de las variables que se adoptan como datos, que requieren de largas series obtenidas con costosos equipos y gran esfuerzo. Además, es preciso contar con complejos modelos matemáticos que requieren de posteriores comprobaciones in situ.

Hasta la fecha únicamente se han realizado análisis concretos centrados en determinadas zonas del litoral de la demarcación, generalmente vinculados a proyectos portuarios o actuaciones de regeneración de playas, no disponiéndose de estudios completos que abarquen la totalidad de su geografía.

En la actualidad se reconoce al oleaje como principal elemento modelador de la línea costera. Otros elemento que también influyen, en ocasiones de forma importante, son las corrientes costeras, las corrientes de marea, y demás movimientos ondulatorios (ondas estacionarias, ondas internas y ondas solitarias). Otro factor activo sobre el litoral es el viento, su influencia modeladora, independientemente de la generación del oleaje, procede de su capacidad de transporte de materiales inertes y su efecto de abrasión, notable en las costas más expuestas.

Como ha sido señalado en apartados precedentes, la isla de Tenerife se caracteriza por la gran extensión de sus acantilados, algunos de alturas importantes y por la generalización de costas rocosas con rasas intermareales, puntas, bajas, etc. En la desembocadura de los barrancos, cuyo transporte aluvial no es constante, suelen existir calas, caletas o radas donde se forman playas de superficie reducida, con diferentes granulometrías según su protección del oleaje, siendo en general el material predominante la grava, de media a gruesa.

XI.3 MEDIO BIÓTICO

Tenerife es la isla con el mayor número de especies de flora de Canarias, de las que el 10% son endémicas. Sólo ocho de doscientas asociaciones de vegetación se consideran dependientes de la existencia de agua, encontrándose presentes en cuatro hábitats de interés comunitario, dos de ellos prioritarios.

En lo que se refiere a la fauna, se conocen en Tenerife alrededor de doscientas especies de invertebrados dulceacuícolas. La avifauna actual engloba más de setenta especies, si bien directamente ligadas a cursos de agua, apenas cuatro.

La flora y fauna marina son muy diversificadas y ricas en ecosistemas y comunidades de interés, destacando los sebadales, los fondos vegetados profundos y los fondos rocosos con algas fotófilas, si bien algunas comunidades marinas de tipo vegetal se encuentran fuertemente antropizadas.

La doble condición de territorial y sectorial de este Plan Hidrológico obliga a estimar el medio biótico desde la perspectiva funcional del agua y por tanto considerando los elementos que se ven afectados por la **ordenación del recurso** (modificación del ciclo del agua), y desde la perspectiva de las **actuaciones territoriales** para la ordenación del recurso (dotación de infraestructuras).

Esto obliga a un análisis de la flora y fauna con dos enfoques. Por un lado, flora y fauna (vinculada y no vinculada al agua) que puede verse afectada por la localización de las infraestructuras (destrucción de poblaciones o de hábitats). Para ellos se realiza un acercamiento a la distribución de las especies en general, profundizando en el análisis en las localizaciones concretas de las infraestructuras de primer nivel. Por otro lado, la flora y fauna vinculada al agua y que por tanto puede verse afectada por la ordenación del recurso y cuya información está ampliamente desarrollada en este capítulo de la Memoria de Información.

XI.3.1 Biodiversidad

Tenerife es la Isla con mayor número de especies terrestres de Canarias (9.324) de la cuales 2.093 son endémicas (865 endemismos de Tenerife). De ellas el 57,4% son especies de fauna (de las que el 93,2% son artrópodos), y el resto de flora (de las que el 37,0% son plantas vasculares y el 28,6% hongos). El 32,1% de las especies de fauna y el 9,5% de las de fauna son endémicas.

La reducida superficie de los hábitats y su singularidad les hace especialmente vulnerables frente a cualquier acción capaz de alterar sus condiciones, por lo que **muchas de estas especies se encuentran amenazadas**. Del total de las especies terrestres de Tenerife, 37 especies vegetales está catalogadas como amenazadas (anexos I y II en el Catálogo de Especies Amenazadas[10]), además de 14 especies de invertebrados y 10 de vertebrados. Del total de las especies marinas, 15 están catalogadas como amenazadas.

Los puntos de mayor concentración de especies por km^2 se localizan en los macizos de Anaga[11] y Teno, así como la vertiente septentrional de la dorsal NorEste y los barrancos de Orchilla y de Erques.

[10] *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas* (B.O.C.Nº112, de 9 de junio de 2010).

[11] El monte de Las Mercedes constituye el punto con mayor biodiversidad de Europa.

XI.3.2 Ecosistemas terrestres y marinos asociados al agua

Quizás sea la Directiva Hábitats[12] uno de los más eficaces marcos de protección de los ecosistemas en Europa. Dicha disposición incluye, tanto los **hábitats naturales**, es decir, aquellas zonas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, como los **hábitats de especies** (hábitat donde vive una especie en una de las fases de su ciclo biológico). Aquellos hábitats amenazados son considerados como **hábitats de interés comunitario**, de los cuales, los **hábitats naturales prioritarios** implican una especial responsabilidad y esfuerzo de conservación.

La materialización administrativa de esta Directiva se produce con la declaración de las *Zonas Especiales de Conservación*[13] a partir de los Lugares de Interés Comunitario. En la DHT se reconocen 19 hábitats terrestres y 2 marinos de *interés comunitario*, de los cuales 5 tienen la consideración de *hábitats prioritarios*.

XI.3.2.1 Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas terrestres presentes en la DHT con más valor se localizan en cuatro tipos de áreas preferentes: en los relieves abruptos que no han sido explotados por el hombre o que lo han sido escasamente, los malpaíses y áreas climáticamente muy desfavorecidas, el litoral y las áreas boscosas.

Flora

De entre las doscientas asociaciones de vegetación canaria, sólo ocho de ellas pueden considerarse dependientes del agua, tanto de carácter superficial, paredes rezumantes, como de capas de mayor profundidad freática[14]:

- **Herbazal húmedo** Isoeto-Nanojuncetea. Comunidad de Juncus bufonius y Gnaphalium luteo-album (261110). Representa una comunidad herbácea constituida por pequeños terófitos y neófitos efímeros que crecen sobre terrenos que sufren inundaciones temporales, pero que se desecan en la estación seca, siendo sus especies más representativas Juncus bufonius y Lythrum hyssopifolia.

- **Cañaveral.** Phragmito-Magnocaricetea. Comunidad de Arundo donax (281130). Constituye una comunidad dominada por el helófilo de gran talla *Arundo donax* (caña) que con elevada densidad se desarrolla en cauces de barrancos por los que discurre algo de agua o mantienen un nivel freático alto durante la mayor parte del año. Esta especie característica (introducida en el pasado para su cultivo) rápidamente se expandió ocupando el hábitat de los sauzales canarios, que fueron talados. En las zonas más altas se enriquecieron con zarzas (*Rubus ulmifolius*) y la hierba negra (*Ageratina adenophora*), mientras que en los lugares por donde aún discurre el agua, como bordes de acequias y barranquillos, la caña convive con poblamientos espontáneos de ñames (*Colocasia esculenta*). La mejor concentración corresponde a las paredes altas situadas en el paraje de El Guincho (Garachico).

[12] *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*. DO L 206 de 22.7.1992.

[13] *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* (B.O.C. Nº007, de 13 de enero de 2010).

[14] El *Plano I.3.1* acompañante al presente apartado ha sido elaborado partiendo de la base informativa contenida en la *Memoria General del Mapa de Vegetación de Canarias*. GRAFCAN. 2006.

- **Juncal**. *Scirpo globiferi-Juncetum acuti* (292110). Asociación incluida en el hábitat de interés comunitario de *Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*) que se desarrolla sobre suelos húmedos o encharcados durante el invierno y la primavera, pero que experimenta una moderada desecación estival en superficie. Muestra su óptimo en los fondos húmedos de los barrancos, siendo sus especies características el junco churrero (*Scirpus holoschoenus subs*. *globiferus*) y el junco (*Juncus acutus*).

- **Tarajal**. *Nerio-Tamaricetea*. *Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis* (051110). Bosquete pobre en especies, caracterizado por el tarajal (*Tamarix canariensis*) que suele colonizar desembocaduras de barrancos, trasplayas y llanos endorreicos más o menos próximos al litoral. Representa una asociación presente en el *hábitat de interés comunitario Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del Suroeste de la península Ibérica* (*Securinegion tinctoriae*). En general, la cobertura del tarajal es densa, constituyéndose en una formación cerrada sombría e impenetrable, prácticamente monoespecífica. En cuanto a su localización, se distribuye preferentemente en las desembocaduras de los barrancos del macizo de Anaga (Benijos, Taganana, etc.), Valle Guerra, Garachico y Buenavista del Norte.

- **Palmeral.** Periploco laevigatae-Phoenicetum canariensis (012190). Los palmerales constituyen *hábitats de interés comunitario prioritario*, caracterizándose fisionómicamente las comunidades por *Phoenix canariensis* que se desarrolla de forma natural en los coluvios (derrubios de ladera), principalmente del piso infra-termomediterráneo semiárido seco. Además, la comunidad presenta una segunda residencia como cabeza de serie edafohigrófila infra-mediterránea de barrancos “secos”, y en los que fluye agua, en segundo término, al lado de los sauzales en el geosigmetum de ribera.

  La palmera canaria (*Phoenix canariensis*), especie que caracteriza la comunidad, es un freatífito capaz de explotar acuíferos a cierta profundidad y de soportar una prolongada hidromorfia en el suelo. En algunas ocasiones crece igualmente de forma natural el drago (*Dracaena draco*), catalogada como de *Interés para los ecosistemas canarios*. Respecto a su distribución, se reparte en formaciones de poca extensión a lo largo de la mitad Norte insular, destacando las medianías de Bajamar, Garachico, Los Silos (barranco de Cuevas Negras y Tierra del Trigo), zonas altas de algunos barrancos del macizo de Teno (Masca), Los Realejos y El Amparo (Icod de los Vinos).

- **Monteverde higrófilo**, **laurisilva**. *Diplazio caudati-Ocoteetum foetensis* (021120). Esta asociación está presente en el *hábitat de interés comunitario* de *Bosques de laureles macaronesicos* (*Laurus*, *Ocotea*). Constituye un bosque higrofítico del monteverde, que crece sobre suelos bien desarrollados, en zonas de alta frecuencia de nubes con una alta precipitación por nieblas, o en lechos de barrancos, vaguadas y arroyos, y cuyos suelos se mantienen húmedos durante casi todo el año, en el área climatófila de *Lauro-Perseetum indicae* y el tercio superior del área climatófila de *Visneo mocanerae-Arbutetum canariensis*. Representa la etapa madura de la serie edafohigrófila de las Canarias Occidentales termo-mesomediterránea húmeda del til (*Ocotea foetens*): *Diplazio caudati-Ocoteo foetentis sigmetum*. La comunidad, escasamente representada en la actualidad, se presenta principalmente a barlovento de la Isla. En él, además de ser abundante distintos helechos hidrófilos (*Diplazium caudatum*), son comunes el til (*Ocotea foetens*), laurel o loro (*Laurus azorica*), naranjero salvaje (*Ilex perado*), follao (*Viburnum rigidum*), entre otros. La mejor representación corresponde a las partes más altas del macizo de Anaga, con enclaves dispersos entre el pico de Limante y Chinobre, y las cabeceras del barranco de Ijuana y barranco del Rio (Altos de El Batán).

- **Sauzal**. *Rubo-Salicetum canariensis* (022110). Constituye una comunidad heliófila propia de barrancos por los que fluye agua al menos una buena parte del año. Aunque representa una comunidad de carácter azonal, que incluso alcanza el piso supramediterráneo, se distribuye preferentemente a lo largo de los pisos infla-termo y mesomediterráneo. La comunidad constituye la cabeza de la serie edafohigrófila-riparia infla-supramediterránea xérico-pluviestacional del sauce canario. Son especies arbóreas características el sauce (*Salix canariensis*), catalogado como *vulnerable*, la faya (*Myrica faya*) y compañeras más o menos constantes como la zarza (*Rubus ulmifolius*) y el hediondo (*Ageratina adenophora*). Muy localizada y restringida a unos pocos tramos altos de barrancos del macizo de Teno, Juan López, El Retamal, barranco del Infierno (Adeje), El Río (Arico), y varios puntos del macizo de Anaga (San Andrés, Roque Bermejo, Catalanes, etc.), así como las cabeceras de los barrancos de Igueste de San Andrés y Piedra Grande, en San Andrés.

- **Balera**. *Plocametun pendulae* (0111K0). Representa una comunidad dominada por el balo (*Plocama pendula*) que caracteriza los depósitos aluviales de las ramblas secas de curso intermitente de territorios de bioclima desértico (tabaibal dulce), y en menor grado, de los de bioclima xérico y ombrotipo semiárido-inferior (cardonales). Estas ramblas sólo canalizan agua como consecuencia de avenidas periódicas, en ocasiones de carácter torrencial. El balo es capaz de obtener agua de los niveles freáticos profundos. Es la más extensa y mejor representada de todas las asociaciones consideradas, distribuyéndose preferentemente en cotas bajas de barrancos de la mitad meridional de la Isla, desde Candelaria, por el Este, hasta Adeje, por el Oeste, con buenas concentraciones al Sur del barranco del Río (Arico) y Guaza. Asimismo, se aprecian manchones de cierta extensión en los barrancos de Juan López, Seco y de Masca, todos ellos localizados en el macizo de Teno.

Ilustración XI-4 Asociaciones de vegetación vinculada al agua.

De las ocho (8) asociaciones consideradas, cuatro (4) de ellas están presentes en hábitats de interés comunitario, siendo dos (2) hábitats prioritarios (palmeral y monteverde higrófilo). La vegetación incluida en hábitat de interés comunitario supone el 32,9% de la superficie de la vegetación considerada como vinculada al agua, situándose el 15,2% en hábitats prioritarios.

Asociaciones	Hábitat de interés comunitario		Ha
Herbazal húmedo	-	-	1,2
Cañaveral	-	-	41,3
Juncal	*Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*)	6420	0,19
Tarajal	*Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del sudoeste de la península Ibérica* (*Securinegion tinctoriae*)	92D0	25,9
Palmeral	*Palmerales de Phoenix*	9370*	49,5
Monteverde higrófilo	*Bosques de laureles macaronésicos* (*Laurus, Ocotea*)	9363*	25,0
Sauzal	-	-	186,2
Balera	-	-	406,8

(* Hábitat prioritario)

Tabla XI-3 Asociaciones de vegetación vinculadas al agua presentes en hábitats de interés comunitario

El *herbazal húmedo*, el *cañaveral*, la *balera*, el *juncal* y el *tarajal* se encuentran en barrancos cuya dinámica natural está vinculada a las precipitaciones, ya que se trata de comunidades que están, en mayor o menor medida, adaptadas a la desecación estival propia del clima de las Islas, pero que necesitan la aportación del agua estacional de las precipitaciones.

Por el contrario, el *sauzal* y el *palmeral* requieren aportación de agua durante buena parte del año en barrancos y en otras zonas (palmeral) y por tanto, presentan una mayor dependencia del agua, la cual es aportada principalmente por los manantiales. Por otro lado, el *monteverde higrófilo* requiere suelos con un elevado grado de humedad durante todo el año, independientemente del origen del agua (precipitación horizontal, vertical o manantiales), pudiendo desarrollarse fuera de los cauces.

Asociaciones	Drenaje. Precipitación vertical	Manantial	Precipitación horizontal	Hábitat de interés
Herbazal húmedo	✓			
Cañaveral	✓			
Juncal	✓			Si
Tarajal	✓			Si
Palmeral	✓	✓		Si*
Monteverde higrófilo	✓	✓	✓	Si*
Sauzal	✓	✓		
Balera	✓			

(* Hábitat prioritario)

Tabla XI-4 Vinculación entre las asociaciones vegetales consideradas y los recursos hídricos

Dentro de los *hábitats de interés comunitario prioritarios*, los bosques de laureles macaronésicos (*Laurus*, *Ocotea*) son los que presentan un mejor estado de conservación y una tendencia a la recuperación, debido probablemente al abandono de las actividades agrícolas y forestales, lo que ha favorecido la recolonización natural en muchas zonas de la demarcación. Sin embargo, los palmerales de *Phoenix*, aunque presenta zonas bien conservadas (por ejemplo, Interián, en Los Silos), la evaluación de los palmerales de la Rambla de Castro indica un empeoramiento en el estado de conservación. Respecto al resto de los hábitats de interés comunitario vinculados al agua, no existe información disponible sobre su estado de conservación y dinámica.

Por lo que respecta al efecto de la alteración de drenaje natural sobre las asociaciones de vegetación ligadas al agua de escorrentía, algunas unidades de sauzal, cañaveral y balera (ninguno es *hábitat de interés comunitario*) situadas en los barrancos de Ruíz, Sibora, Troya y Las Cuevas, podrían estar afectadas por los tomaderos ubicados en los cauces, si bien no se tiene información suficiente sobre el estado de conservación de estas unidades.

Asociaciones	Tomaderos
Cañaveral	Barrancos de Sibora y de las Cuevas
Palmeral	Barranco de Sibora
Sauzal	Barrancos de Ruiz y de Sibora
Balera	Barranco de Troya
Asociaciones	**Manantiales**
Palmeral	Barrancos del Cercado de San Andrés, de La Fajana, de Sibora y La Negra y acantilado de La Culata
Monteverde higrófilo	Barrancos del Río (Anaga), Hondo y Sibora
Sauzal	Barrancos Bufadero, de Tamadite, del Río (Anaga), Madre Juana, de Ruiz, de Sibora, del Balo, del Agua, del Río y Campeche, Tigaiga y Ruiz

Tabla XI-5 Asociaciones de vegetación vinculadas al agua presentes en barrancos con infraestructuras de captación de aguas superficiales y manantiales.

De las tres asociaciones con una vinculación más permanente al agua a lo largo del año, el *sauzal* es el que se encuentran en más zonas vinculadas a manantiales, seguido del *palmeral*. El *monteverde*, con menor vinculación al agua de manantiales y mayor relación con áreas de captación de precipitación horizontal, solo se encuentra en tres áreas de influencia de manantiales. Finalmente, cabe destacar el barranco de Sibora como enclave que alberga la mayor cantidad de unidades de vegetación vinculadas al agua.

XI.3.2.2 Relación entre los acuíferos insulares y la vegetación vinculada al agua

Por lo que se refiere a la *relación entre los acuíferos insulares y la vegetación vinculada al agua*, su entendimiento debe partir del conocimiento previo de la evolución de las extracciones llevadas a cabo en el último siglo en la demarcación. Cuando a comienzos del siglo XX se inicia la explotación del sistema acuífero, las entradas al sistema no son compensadas con las salidas, y el nivel freático comienza a descender. En un principio, el descenso del nivel freático sí afectó a los ecosistemas asociados, ya que se fueron secando los manantiales que se alimentaban directamente del sistema acuífero general; pero una vez que el nivel freático retrocede y desaparece el cruce entre ambas superficies (topográfica y freática), la afección resulta irreversible.

En el momento actual, tras más de cien años de aprovechamiento de las aguas subterráneas, aún en el supuesto de que se paralizara la reperforación en las galerías, a lo máximo a que se podría aspirar, a nivel insular, es a conseguir que el nivel freático no continuara descendiendo y se alcanzase una nueva situación de equilibrio, donde las entradas y las salidas al sistema acuífero general estuvieran compensadas y no se requiera del aporte de agua de reservas; pero en ningún caso se recuperaría la situación inicial, la existente antes del comienzo de la captación de aguas subterráneas. Conseguir una nueva situación de equilibrio en el sistema acuífero subterráneo es un objetivo básico del Plan Hidrológico a largo plazo, pero independientemente de que se alcance o no, lo cierto es que no afecta, ni afectará, a los ecosistemas de la Isla.

Si se comparan las imágenes que se muestran en el plano correspondiente de esta Memoria de Información se aprecia la magnitud de los descensos, que en el caso extremo de la Dorsal NorEste llegan a superar los 500 metros.

En la actualidad sólo los nacientes del barranco del Infierno y los del Barranco del Río, y las corrientes de agua que generan ensus cauces, podrían estar alimentados por el acuífero general.Para clarificar este extremo, se ha realizado un estudio geohidrológico del entorno de los nacientes del Barranco del Infierno, que concluye que - aún no existiendo certeza plena - se considera muy probable que estas surgencias representen puntos de descarga del sistema acuífero general. En cualquier caso, la importancia de la recarga asociada a la lluvia constituyen factor determinante en sus caudales.

En el caso de los manantiales asociados a *acuíferos colgados* su funcionamiento es independiente de la evolución del sistema acuífero general, y aunque también están afectados por las captaciones de aguas subterráneas que los explotan, básicamente galerías nacientes, la magnitud de los caudales aportados depende, mayoritariamente, de la recarga de lluvia. Dada la variabilidad estacional de este tipo de surgencias no es fácil cuantificar el caudal conjunto alumbrado, el cual, se estima, no obstante en unos 150 Ls^{-1}.

Fauna

En el análisis de la *fauna vinculada al agua* se han considerado como hábitats acuáticos los charcos naturales, las charcas de riego, los canales y los barrancos con presencia de agua, además de aquellas especies cuyo ciclo biológico, total o parcial, está relacionado con la presencia del agua.

Invertebrados

Se conocen en Tenerife unas doscientas especies de **invertebrados dulceacuícolas**[15], entendiendo por tales aquellas que desarrollan todo o parte de su ciclo biológico en ambientes riparios de agua dulce. A éstas debe añadirse otro contingente de **invertebrados higrófilos**, que sin ser estrictamente acuáticos, viven estrechamente ligados a este tipo de hábitat.

Aproximadamente una cuarta parte de las especies acuáticas inventariadas en Tenerife son endemismos canarios, y casi un tercio de ellos son exclusivos de esta Isla, lo que realza más si cabe la importancia de estas comunidades.

De los ambientes riparios, son los cauces de barrancos los que mayor número de especies y de endemismos albergan, si bien representan los biotopos que mayor regresión han experimentado en las últimas décadas. La sobreexplotación de los acuíferos y la consiguiente desecación de los nacientes, así como la canalización de aguas de manantiales y de escorrentías han provocado la desaparición de una gran parte de los sistemas riparios de la demarcación.

Los arroyos son el principal biotopo desde el punto de vista de la conservación, tanto por la importante biodiversidad asociada a aguas fluyentes, como porque en torno a ellas se generan otros biotopos riparios que pueden contener fauna madícola o hidrófila especializada. Sólo cinco de los barrancos de Tenerife (El Río, Afur, Ijuana, El Infierno y Taborno), albergarían el 80% de la fauna acuática conocida de la Isla; esto es así porque dichos cauces reúnen una buena representación del gradiente altitudinal de la Isla, así como de los diferentes pisos de vegetación.

No se dispone de datos que permitan cuantificar la disminución de poblaciones de invertebrados acuáticos. Se tiene conocimiento de algunas especies posiblemente extintas, como el escarabajo *Aulonogyrus striatus* o posiblemente *Hydraena quadricollis*, pero por lo demás es posible que la regresión de los hábitats haya llevado a una disminución de las poblaciones.

Al menos dos insectos acuáticos endémicos de Canarias, *Hydrotarsus pilosus* y *Graptodytes delectus*, se incluyen en el anexo III (*Interés para los ecosistemas canarios*) y el anexo II (*Vulnerables*), respectivamente, del Catálogo Canario de Especies Amenazadas. Aunque ambas especies habitan en cursos de agua, se han adaptado bien a hábitats artificiales (presas y otros, incluso con cierto nivel de eutrofización, en el caso del *Graptpdytes delectus*). Sin embargo, su distribución es menor que la correspondiente a la disponibilidad de los hábitats apropiados. Según evaluaciones realizadas en 2009, no hay datos que permitan concluir una tendencia clara en la distribución del *Hydrotarsus pilosus*, aunque parece haber una disminución en el área de presencia del *Graptodytes delectus* en Tenerife en la última década.

Vertebrados

La avifauna es el grupo de vertebrados más importante, acogiendo la isla de Tenerife a más de 70 especies, principalmente ligadas a los ambientes forestales, de medianías con cultivos o a zonas xéricas de cotas bajas.

El **número de especies directamente ligadas a cursos de agua es de apenas cuatro**, ya que no es un ambiente peculiar de la Isla de forma natural. Además, dos de ellas pueden considerarse colonizadores recientes, por lo que la relevancia que este ambiente tuvo o tiene para la fauna vertebrada es muy limitada.

Las especies consideradas son la gallineta de agua (*Gallinula chloropus*), la focha común (*Fulica atra*), y el chorlitejo chico (*Charadrius dubius*). Se trata de aves ligadas a charcas de riego, cuya puesta la realizan a pocos metros del agua, y que pueden sufrir disminución importante en el éxito reproductor debido a la oscilación en el nivel del agua. Se alimentan bien de brotes o raíces de plantas acuáticas (gallineta y focha), o de pequeños invertebrados (chorlitejo). Se ha considerado igualmente a la lavandera cascadeña o alpispa (*Motacilla cinerea*), cuya presencia cerca de cursos de agua se debe principalmente a que en estos ambientes, en especial en charcos remansados, es donde encuentra el alimento. Algunos enclaves destacados para estas aves son la presa de Tahodio, los barrancos de Afur, Igueste de San Andrés, San Andrés, María Jiménez, charcas de Tejina-Bajamar, Pedro Álvarez, Valle Guerra, Valle Molina, charcas de Erjos, El Polvillo (Los Silos), lago de Abama (Guía de Isora), presa de Curbelo (Adeje), San Miguel de Abona, Aldea Blanca, Cigüaña, Guargacho, presa vieja de Armeñime (Adeje), Las Galletas, El Fraile y los llanos de Amarilla Golf.

Los censos más recientes de *Charadrius dubius* arrojan una población de 31 a 36 parejas, distribuyéndose principalmente en la mitad meridional de la Isla, desde Fasnia hasta Guía de Isora, y en especial, en la zona comprendida entre Granadilla de Abona, Adeje y Las Galletas. Las citas referidas a los lugares de cría corresponden en la charca de Ciguaña Alta (Granadilla, 1 ad. y un pollo pequeño, en 2002), presa Vieja (Adeje; 1 pareja más un pollo, en 2002) y los llanos de Amarilla Golf (3 parejas, en 2003). Asimismo, existen citas para una pequeña charca situada en Valle Guerra y la charca de Valle Molina (Tegueste), así como nidificaciones en Las Chafiras y cerca de Aldea Blanca, con probabilidad en Guargacho (San Miguel de Abona), Las Galletas y El Fraile.

[15] Malqmvist et al., 1995; Izquierdo et al., 2004.

A diferencia de la focha común y la gallineta, especies de colonización reciente en el Archipiélago, un caso ilustrativo sobre la dinámica y regresión de cursos de agua se puede encontrar analizando la propia evolución de *Motacilla cinerea*, mejor documentada por tratarse, entre otras razones, de una especie muy común y arraigada en la acervo cultural, además de ser bastante respetada.

Además de las cuatro especies de aves consideradas, existen otras especies para las que la ordenación del agua podría tener efectos. Entre las aves esteparias, un grupo bien adaptado a ambientes semidesérticos, es necesario mencionar al camachuelo trompetero (*Rhodopechys githaginea*), capaz de soportar los ambientes más secos, pero dependiente del agua debido a su dieta granívora. En Tenerife la mejor población (no más de 70 aves) se mantiene actualmente en las montañas de Guaza, donde además de existir llanos para alimentarse, se mantiene una red de canalizaciones abiertas que son esenciales para estas aves en los meses más secos.

Hay otros grupos de aves no ligadas directamente a puntos de agua durante su faceta reproductora, pero que hacen uso de ellos una vez finalizada la misma, y con mayor intensidad durante los meses estivales. Son diversos paseriformes forestales, entre los que destacan el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y el pinzón azul (*Fringilla teydea*), esta última catalogadas en *peligro de extinción*. No obstante, se trata de especies con un considerable rango de distribución geográfica a nivel insular, y que ocupan además distintos hábitats forestales. Así, el pico picapinos se reparte por toda la corona forestal, habitando en todo tipo de pinares (naturales y de repoblación) con un claro patrón de expansión en los últimos años. Por el contrario, el pinzón azul muestra un rango de distribución todavía mayor, ya que además de masas de pinar, ocupa áreas de pinar mixto (con algunos elementos del monteverde). Las afluencias estivales de estas especies se producen especialmente en zonas con escapes de conducciones, bebederos artificiales, así como escapes de llaves en áreas recreativas y fuentes.

La información más reciente recopilada sobre el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) en Tenerife, una especie catalogada como *vulnerable*, apunta a la importancia de unas pocas charcas de riego situadas en el extremo Suroeste de la Isla.

Respecto a las especies de aves migratorias, se cifra en aproximadamente unas 250 las especies que visitan el archipiélago Canario, número que año tras año no deja de aumentar. Sin embargo, solo unas pocas pueden considerarse dependientes del agua (anátidas, limícolas, garzas, etc.) y, lo que es aún más importante, llegan efectivos por regla general muy bajos. En consecuencia, los ecosistemas acuáticos de Tenerife (ya de por sí muy limitados) revisten un escaso interés para aves migratorias, muchas de las cuales sólo permanecen un periodo muy limitado de tiempo.

No obstante, se ha considerado la inclusión de unos pocos puntos en los que resulta destacable la observación de especies migratorias. Estos incluyen distintas charcas, como las de Erjos, El Fraile, Ciguaña y Guargacho. Se han considerado igualmente algunos tramos costeros relevantes, por tratarse de áreas de alimentación para aves limícolas migratorias. Estos incluyen las rasas intermareales de Punta del Hidalgo, Caleta de Interián (Los Silos), así como pequeños enclaves de El Médano, que incluyen la pequeña laguna supralitoral de La Mareta y bajíos próximos a ambos lados de playa de la Arena[16].

[16] Esta zona se encuentra incluida en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos en la categoría de Reserva Natural Especial de Montaña Roja (T-6), así como han sido declarada Zona de Especial Protección para las Aves (ES7020049).

Otras especies de fauna vertebrada relacionada con los ecosistemas dulce-acuícolas

La presencia de la anguila (*Anguilla anguilla*) es conocida desde tiempos pasados en diferentes parajes de la geografía insular, desde Buenavista del Norte (barrancos de Masca, de Los Lavaderos y Teno), pasando por Los Silos (barrancos del Agua y de Vinatea), Garachico (barranco Espinosa) hasta el macizo de Anaga (barrancos de Chamorga, de Afur, de Almáciga, de Taganana, de Igueste de San Andrés, de Anosma, de Ijuana, del Batán, de Benijos, de San Andrés y de Santos).

Esta especie habita mayoritariamente en los barrancos que llevan caudal de agua continuo o semi-permanente, en torno a manaderos costeros de agua dulce, así como en ciertos lugares comunicados con cauces o canalizaciones que provenían de barrancos, acequias, estanques, embalses, charcos, pozos, etc., bien de modo natural o introducidas por el hombre.

En la isla de Tenerife, al igual que en el resto de las Islas Canarias occidentales, los estudios realizados sobre dicha especie apuntan como causa principal de su práctica desaparición la falta prolongada de flujo de agua en los barrancos[17]. La regresión de las poblaciones de estos peces ha sido paulatina, dejándose de percibirse en los últimos treinta años en la mayoría de los barrancos. Hay que tener en cuenta que la biología de las anguilas incluye un largo periodo de su vida en cursos interiores de agua dulce y charcos, durante la cual se comporta como un depredador. Esto requiere una cierta constancia, calidad y cantidad de las aguas, además de la existencia de presas potenciales con las que alimentarse como lombrices, anfibios, etc. Se ha documentado como el empleo de jabones y detergentes también contribuyó a una progresiva rarefacción de la especie hasta que finalmente se extinguió en la mayor parte de su distribución original en Canarias. No se debe olvidar el notable cambio socioeconómico que experimentaron muchos núcleos rurales de Tenerife (por ejemplo, los caseríos de Anaga) tras la apertura de viarios que mejoraron la calidad de vida de sus habitantes, a la vez que no hizo ya necesario un aprovechamiento tan intenso de recursos naturales cercanos.

Actualmente en Tenerife se sigue practicando de forma puntual la captura de estos animales en enclaves muy concretos del macizo de Anaga, donde es probable que habiten todavía en pequeños números y en lugares idóneos para su particular requerimiento ecológico.

XI.3.2.3 Ecosistemas marinos

Zonificación marina

La flora y fauna marina canaria es muy diversificada y rica en especies. Su origen reside en la notable diversidad ambiental, con significativos procesos oceanográficos y su propia posición geográfica, en una latitud subtropical y próxima a las costas meridionales europeas y Noroeste africanas, y en el paso de una corriente con aportes de la costa americana. Además, tal y como se ha expuesto anteriormente, a lo largo del Archipiélago existen una gran variedad de condiciones ambientales, propiciadas por la geomorfología de cada isla y sus propias características oceanográficas. De esta forma, los componentes de la biota marina canaria presentan diversos orígenes, lo que conforma un conjunto de especies y comunidades propias, singulares en el Atlántico, con diferencias notables entre islas, lo que corresponde también a la gran diversidad ambiental.

[17] En Tenerife se capturaron entre febrero y abril de 1989 varias anguilas a la altura del Antiguo Hospital Civil (Santa Cruz de Tenerife), cuando no existían todavía las obras de la actual dársena portuaria de Los Llanos, y donde el agua de la marea penetraba varios metros en el interior de dicho barranco.

Como resultado de las características oceanográficas anteriormente descritas es posible encontrar numerosas especies de carácter tropical, procedentes del Caribe, la costa africana, o comunes en las aguas tropicales de los océanos. No obstante, la mayoría de las especies son comunes a las del Atlántico y Mediterráneo, propias de aguas templadas. La presencia de estos elementos tropicales confiere a los ecosistemas diferencias claras respecto a la vida marina de las zonas continentales próximas, presentando comunidades con características propias. Entre ellas destacar algún endemismo canario o algunos endemismos de determinados archipiélagos macaronésicos, caso de la morena negra (*Muraena augusti*), la brota de tierra (*Gaidropsarus guttatus*), y el abade (*Mycteroperca fusca*), presentes igualmente en Madeira y Azores.

Teniendo en cuenta las relaciones de los organismos con el fondo, éstos se pueden agrupar en dos dominios: el **pelágico** y el **bentónico**. El primero está formado por los organismos que viven en el seno de la masa de agua, con escasa o ninguna conexión con el fondo: flotando en la superficie (como las medusas), llevados por las corrientes (plancton) o con capacidad para vencer la corriente y nadar (peces). En cuanto al dominio bentónico, lo forman organismos fijos o móviles relacionados directamente con el fondo marino.

Dentro de este último grupo, y según la profundidad, se pueden distinguir las siguientes zonas o pisos:

- *Supralitoral*: Es la franja costera alcanzada por las salpicaduras del oleaje, quedando sumergida durante las mareas más altas del año (mareas equinocciales), o durante los temporales. En ella se instalan organismos que requieren un cierto grado de humedad, como son líquenes y litorinas principalmente, además de una serie de organismos terrestres adaptados a las altas salinidades.

- *Mesolitoral*: Esta es la zona que queda periódicamente inundada por la marea. En ella los organismos se agrupan en bandas horizontales, o quedan en charcos durante la bajamar, según la adaptación de estos a una serie de factores y cambios bruscos de las condiciones de su entorno, como son: la desecación, temperatura, salinidad, movimiento del agua, etc. Aquí viven mejillones, burgados, lapas y cangrejos.

- *Infralitoral*: Las comunidades de esta zona están formadas por especies que permanecen siempre sumergidas, o emergiendo raramente durante las máximas bajamares. El medio es más estable y existe un mayor número de especies, siendo las comunidades más complejas. El límite inferior de este piso es aquel en el que no pueden vivir las fanerógamas marinas (las sebas), en torno a los 40-50 metros de profundidad en Canarias.

- *Circalitoral*: Esta zona se extiende hasta el borde de la plataforma insular, *en* torno a unos 200 metros de profundidad. La luz es tenue, y escasean las comunidades vegetales. Es posible encontrar ecosistemas u organismos propios de esta zona por encima de los 50 metros de profundidad, localizados en zonas poco iluminadas (cornisas, cuevas y veriles).

Las condiciones oceanográficas del litoral canario se encuentran fuertemente influenciadas por los vientos Alisios, que junto con la configuración topográfica de las islas y la geomorfología de sus costas, da lugar a amplias zonas de resguardo al Sur de éstas, donde se disponen amplias plataformas arenosas. Éstas son las condiciones idóneas para el establecimiento y desarrollo de sebadales.

Existen numerosos ecosistemas o comunidades de interés, tanto por su valor pesquero o marisquero, como zonas de explotación de recursos, como por su valor científico o ecológico, por ser zonas donde se desarrollan determinados procesos ecológicos: son zonas de puesta, reproducción, alevinaje, etc. En este último caso es preciso destacar los sebadales o **praderas de fanerógamas marinas**, los fondos vegetados profundos, especialmente los de rodolitos o mäerl, y los fondos rocosos con algas fotófilas o praderas de algas pardas de los géneros *Cystoseira* y *Sargassum*. Las praderas de fanerógamas marinas son conocidas en las Islas Canarias como **sebadales**, siendo la especie más frecuente y abundante*Cymodocea nodosa*. Junto a ésta, también puede observarse, en determinadas zonas, a otra fanerógama, *Halophila decipiens*. Ambas especies están catalogadas en el anexo III del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

La asociación *Cymodoceetum nodosae* (111021) y la comunidad de *Halophila decipiens* (111022) están presentes en el *hábitat de interés comunitario* de *bancos de arena cubiertos permanentes por agua marina*, *poco profunda* (1110).

Las fanerógamas marinas muestran una gran importancia debido al papel ecológico que desempeñan. De ellas se puede decir que tienen fauna y flora propias, ausentes en otros ecosistemas. Sus hojas sirven de substrato a un amplio número de organismos epífitos, que de otra forma no podrían vivir en zonas arenosas, y que constituyen el alimento de numerosos peces e invertebrados. En ocasiones, la biomasa de algas epífitas (algas que crecen sobre otras plantas), puede llegar a ser comparable con la de la propia fanerógama. Constituyen el alimento principal de un cierto número de peces e invertebrados. Las praderas de fanerógamas marinas representan zonas de puesta y alevinaje de diversas especies, y sirven de dormitorio a numerosas especies pelágicas diurnas, que de noche se refugian en el fondo. Generan grandes cantidades de materia detrítica, que sirve de alimento para cierto número de animales invertebrados y bacterias, que a su vez son utilizados como alimento por otros animales de interés comercial. La estructura de las praderas contribuye a ralentizar y frenar las corrientes, dando estabilidad sedimentaria al litoral. Las raíces y rizomas de las fanerógamas ligan y estabilizan los sedimentos superficiales, lo cual también preserva la flora microbiana del sedimento y del agua intersticial, contribuyendo a generar una alta producción bentónica.

Los sebadales se suelen encontrar en áreas de aguas someras (entre los 5 y 30 metros de profundidad), con cierta protección del oleaje dominante, en calas y caletas, en las costas del Sur de la Isla. Éstas zonas son también las más indicadas para el establecimiento de infraestructuras, actividades económicas y de ocio o turísticas, por lo que en numerosas ocasiones entran en conflicto estas actividades y usos con la conservación de estos hábitats bentónicos, sufriendo agresiones de diversa índole: construcción de infraestructuras costeras y submarinas, vertido de aguas residuales (tanto industriales, como urbanas), vertidos de escombros y aumento de la turbidez y sedimentación de finos, utilización de sus áreas de desarrollo como lugar de baño, etc.

En resumen, algunas de las características por las que estos ecosistemas deben de ser prioritariamente considerados son:

- Los sebadales constituyen los ecosistemas marinos más importantes de los substratos blandos.

- El alto porcentaje de substratos blandos ocupado por dicha comunidad hace notoria la importancia del mismo.

- Los sebadales poseen un alto papel ecológico en las cadenas tróficas del medio marino, además de tener una gran influencia en los recursos pesqueros, muy importantes en la zona Sur.

- La gran representatividad que un ecosistema de esta índole conlleva y el desconocimiento actual de su contribución a la producción pesquera de la Isla, hace necesario un estudio minucioso sobre su distribución, estructura y funcionamiento, así como su posible evolución ante elementos o situaciones perturbadoras respecto a las condiciones naturales del medio en el que se desarrolla.

- Los sebadales son muy sensibles a cambios en la calidad ambiental de las aguas y substratos donde se desarrollan, su degradación repercute fuertemente en el ecosistema, al perder todas las funciones beneficiosas que realiza.

Los principales sebadales de Tenerife se encuentran en un buen estado de conservación considerando la cobertura media encontrada y la altura media de las sebas. Sin embargo, tanto el sebadal de Tajao, como el de San Juan, pueden estar expuestos a presiones como consecuencia de la actividad del entorno. Sin embargo, el de Antequera probablemente pueda mantener su estado al estar en un entorno protegido, como es el Parque Rural de Anaga.

Además de los sebadales, también han sido consideradas todas aquellas de tipo vegetal (comunidades de dictiotales, comunidades de fotófilas y otras). Éstas son la base de las cadenas tróficas y, en general, suelen tener una función estructurante de ecosistemas. En estas comunidades reside la producción primaria bentónica, la cual, debido al gran avance de los blanquizales, se ha visto fuertemente reducida en los fondos litorales de todo el Archipiélago. Por lo tanto, su conservación es prioritaria para mantener estas zonas como núcleos productivos y de concentración de la biodiversidad bentónica, tanto en las zonas intermareales, como submareales.

Otros ecosistemas o comunidades de interés son las asociadas a determinados elementos geomorfológicos, como son los **roques y bajas**, pues son habituales zonas de concentración de vida marina, especialmente de especies de peces pelágicos y comunidades de organismos filtradores y suspensívoros, entre los que destacan las comunidades de hidrozoos, gorgonias y otros.

Las **rasas intermareales** son los principales núcleos de concentración de la vida marina en las zonas mesolitorales. Las comunidades de estas áreas son las más influenciadas por las actividades humanas, ya que concentran la presión pesquera y marisquera, además de ser, en algunos casos, excelentes zonas de baño. En Tenerife se encuentran las mejores rasas intermareales del Archipiélago, a pesar de que algunas de ellas se encuentran fuertemente antropizadas. La naturaleza volcánica de las Islas favorece la formación de formidables complejos de cuevas, galerías y túneles submarinos, que albergan una peculiar y sensible comunidad. Algunas de estas cavidades incluso se encuentran protegidas por la legislación vigente.

Existen otro tipo de comunidades denominadas singulares, o las comunidades de zoantídeos, que están formadas por especies poco comunes en Canarias. Estas formas son escasas y han sido muy poco estudiadas, no caracterizadas y de las que se conoce su función ecológica y composición específica, pudiendo albergar, incluso, nuevas especies. Debido al interés científico de las mismas, han sido también cartografiadas como de interés.

Finalmente destacar la importancia de los **veriles** (acantilados submarinos). Estos elementos geomorfológicos, formados en épocas de emersión de estas cotas debido a los cambios en el nivel del mar durante las glaciaciones, son zonas de especial concentración de vida marina, tanto como núcleos de biodiversidad, como de especies de interés pesquero. Además, en los veriles someros se encuentran otros elementos geomorfológicos de interés como las principales zonas de cuevas marinas, arcos, rajones y otros. Estos veriles someros se suelen encontrar entre los 15 y 50 metros de profundidad y, debido a la concentración y fragilidad de valores biológicos, requiere de su especial conservación. Además, a causa de los motivos expuestos, muchos de ellos son zonas de práctica de actividades turísticas o recreativas como el submarinismo.

Áreas marinas de interés florístico y faunístico

Respecto a la diversidad ambiental, y aún teniendo la misma composición básica en especies, la fauna presenta unas características más tropicales en las islas occidentales, y en los sectores Sur-Suroeste de cada una, mientras que tiende a ser más templada en las islas orientales y en las costas Norte y NorEste. Reflejo de esta biodiversidad es la base de datos del Gobierno de Canarias, el Biota Marino, que recoge más de 5.200 especies marinas para Canarias.

El rápido desarrollo económico experimentado en las últimas décadas en las islas y su crecimiento poblacional, ha conllevado una gran ocupación de la franja costera y la sobreexplotación de sus recursos. Hasta el momento, la planificación y ordenación del litoral no se ha realizado desde un punto de vista integrado, por lo que numerosas especies han visto drásticamente reducidas sus poblaciones, algunas comunidades han desaparecido o se han visto muy reducidas y recursos explotables se encuentran en niveles muy bajos. Ante esta situación, algunas políticas tratan de evitar la continuidad de estos procesos, delimitando áreas protegidas o protegiendo especies.

Se detallan a continuación aquellas especies que, presentes en la isla de Tenerife, son incluidas en el Catálogo de Especies Protegidas de Canarias.

Anexos	Especies
Anexo I. *En peligro de extinción*	*Panulirus echinatus*
Anexo II. *Vulnerables*	*Anguilla anguilla*, *Cystoseira tamaricifolia*, *Gelidium arbuscula*, *Gelidium canariense*, *Physeter macrocephalus*
Anexo III. *Interés para los ecosistemas canarios*	*Avrainvillea canariensis*, *Asterina gibbosa*, *Charonia variegata*, *Cymodocea nodosa*, *Cystoseira abies-marina*, *Echinaster sepositus*, *Gaidropsarus guttatus*, *Gymnothorax bacalladoi*, *Hacelia attenuate*, *Haliotis tuberculata coccinea*, *Halophyla decipiens*, *Hippocampus hippocampus*, *Laurencia viridis*, *Labrsu bergylta*, *Marthasterias glacialis*, *Narcissia canariensis*, *Ophidiaster ophidianus*, *Palythoa canariensis*, *Palythoa caribbea*, *Phalium granulatum*, *Rissoella verruculosa*, *Sargassum filipéndula*, *Sargassum vulgare*, *Scyllarides latus*, *Tonna galea*, *Tonna maculosa*
Anexo IV. *Categoría supletoria en el Catálogo Canario en caso de disminución de la protección en el Catálogo Nacional de las especies con presencia significativa en Canarias*. V: *Vulnerable* y E: *En peligro de extinción*	*Balaenoptera boreales* (V), *Balaenoptera musculus* (V), *Balaenoptera physalus* (V), *Charonia lampas lampas* (V), *Chilomycterus atringa* (V), *Eubalaena glacialis* (E), *Globicephala macrorhynchus* (V), *Tursiops truncatus* (V)
Anexo VI. *Especies incluidas en la categoría de interés especial en el Catálogo Nacional afectadas por la disposición transitoria única*	*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Delphinus delphis*, *Dermochelys coriácea*, *Eretmochelys imbricata*, *Globicephala melas*, *Kogia breviceps*, *Megaptera novaeangliae*, *Orcinus orca*, *Stenella coeruleoalba*

Tabla XI-6 Relación de especies marinas incluidas en el Catálogo Canario de Especies Protegidas.

Por otro lado, la Ley de Pesca de Canarias[18], en el Anexo II de su reglamento[19], incluye una serie de especies (dos especies de crustáceos, diez de moluscos y nueve de peces óseos) cuya captura está totalmente prohibida, quedando por tanto vedada su pesca y venta bajo cualquier circunstancia. Además de estas especies de captura prohibida, la citada Ley establece que "*se declararán como protegidos los fondos en los que existan praderas de fanerógamas marinas y, en particular, los sebadales*".

A lo anterior ha de sumarse otras especies que aun no habiendo sido catalogadas o protegidas, figuran en listas rojas o algún libro rojo[20], como es el caso de algunas esponjas marinas y otros invertebrados y peces. Su inclusión se debe a su enrarecimiento o al riesgo de desaparición de sus poblaciones, siendo muchas de interés cultural o científico. Finalmente, existen otros grupos de especies, que aún no estando incluidas en ningún tipo de catálogo, su singularidad radica en su capacidad para estructurar comunidades, de cierto interés ecológico y científico, debido a su alta biodiversidad, como son los bosques de gorgonias, los corales blancos y negros y otros.

Dada la singularidad de las especies mencionadas y su fragilidad ante determinadas actuaciones humanas o la alteración de su entorno, deben de ser tenidas en cuenta en este Plan Hidrológico.

Así pues, y valorando la presencia de especies catalogadas o amenazadas de interés científico o singular, y tras analizar toda la información disponible, se han establecido las *zonas litorales y marinas de interés florístico y faunístico*. Para ello se han considerado igualmente aquellas zonas de interés por su alta biodiversidad, por disponer de comunidades de especial interés, zonas donde se desarrollen procesos ecológicos importantes (cría o reproducción) o bien zonas de interés pesquero y marisquero. La importancia de estos recursos naturales será la base para la ubicación de las infraestructuras hidráulicas. La información al respecto proviene de numerosas fuentes, destacando principalmente la procedente del BIOTA Marino[21] y los diversos trabajos de investigación elaborados en los centros de investigación del Archipiélago. Asimismo, se ha hecho uso de varios informes de la administración regional e insular, destacando en este sentido la información bionómica elaborada por el Cabildo Insular de Tenerife y que ha sido esencial para delimitar las comunidades costeras.

[18] *Ley 17/2003, de 10 de abril, de Pesca de Canarias* (B.O.C.Nº77, de 23 de abril de 2003).

[19] *Decreto 182/2004, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Pesca de Canarias*.

[20] Bonnet Fernández-Trujillo, Jorge & Angeles Rodríguez Fernández. 1992. *Fauna marina amenazada en las Islas Canarias*. ICONA.Madrid: 296 p.

[21] Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

XI.4 ÁREAS PROTEGIDAS

La enorme riqueza geológica, ecológica y paisajística que atesorala isla de Tenerife y la necesidad de preservar aquellos espacios de mayor valor como creadores de recursos y atractivos turísticos ha llevado a la protección legal de un 48% de su territorio bajo la consideración de las siguientes figuras:

- Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos (ENP).

- Red Natura 2000, con las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) terrestres y marinas, y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

- Áreas de Sensibilidad Ecológica (ASE).

Los territorios protegidos abarcan fundamentalmente áreas poco intervenidas del interior insular o excesivamente abruptas para ser explotadas, donde han pervivido las morfoestructuras y los ecosistemas primigenios y existe un escaso nivel de presión antrópica. En estos ámbitos, y en general en amplias zonas de la medianía, el abandono de las actividades agropecuarias y de los aprovechamientos forestales ha favorecido una notable recuperación de los ecosistemas originarios, sometidos hasta los años sesenta del siglo pasado a una intensa presión.

De este modo, se produce un proceso expansivo, aún incipiente, de las masas boscosas y la colonización de áreas abandonadas por formaciones de sustitución que entremezclan especies naturales e introducidas y que evolucionan lentamente hacia formaciones más o menos estables.

En las áreas costeras y de la medianía baja el proceso es bien distinto; el desplazamiento de la población y de la actividad agrícola hacia las áreas litorales, sumado al emplazamiento en estos espacios de las instalaciones turísticas y de las actividades recreativas, consume los hábitats de estas zonas e introduce potentes procesos de degradación natural.

XI.4.1 Espacios Naturales Protegidos

XI.4.1.1 La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

La **Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos** se estructura en ámbitos de diferentes tipos y niveles de protección que dan respuesta a las necesidades de conservación de los recursos naturales de un área determinada y facilitan la gestión de los mismos. Esta Red se creó en el año 1994[22] y ha sido trasladada mediante el Texto Refundido al marco normativo autonómico vigente aprobado por el *Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias* (en adelante, TRLOTCAN).

Reconoce el TRLOTCAN siete categorías de espacios naturales protegidos, a las cuales debe añadirse la figura del Parque Nacional, cuya gestión ha sido transferida al Gobierno de Canarias a través del *Real Decreto 1550/2009, 9 octubre, sobre ampliación de las funciones y servicios de la Administración del Estado traspasados a la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de conservación de la naturaleza*. Estas figuras son: *Parques Naturales*, *Parques Rurales*, *Reservas Naturales Integrales y Especiales*, *Monumentos Naturales*, *Paisajes Protegidos* y *Sitios de Interés Científico*.

[22] *Ley 12/1994, de Espacios Naturales de Canarias*.

Para cada categoría, el TRLOTCAN establece un objetivo (protección y conservación, científico, educativo, recreativo, etc.) y determina la necesidad de aprobar un instrumento de planeamiento (Plan o Norma) que establezca la zonificación del espacio, así como los usos y actividades que pueden desarrollarse en cada una de las zonas que se delimiten. Este instrumento de planeamiento es diferente en función del tipo de espacio natural de que se trate, recogiéndose en la tabla siguiente el propio de cada espacio, así como su estado de tramitación a fecha de redacción del presente documento[23] :

Espacio Natural	Plan/Norma	Estado tramitación	Publicación
Parque Nacional del Teide (T-0)	Plan Rector de Uso y Gestión	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 164, de 11 de diciembre de 2002
Reserva Natural Integral Ijuana (T-1)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº238, de 9 de diciembre de 2004
Reserva Natural IntegralPijaral (T-2)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº238, de 9 de diciembre de 2004
Reserva Natural Integral Los Roques de Anaga (T-3)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº238, de 9 de diciembre de 2004
Reserva Natural Integral Pinoleris (T-4)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº238, de 9 de diciembre de 2004
Reserva Natural Especial Malpaís de Güímar (T-5)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº7, de 12 de enero de 2005
Reserva Natural Especial Montaña Roja (T-6)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº195, de 7 de octubre de 2004
Reserva Natural Especial Malpaís de La Rasca (T-7)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº241, de 14 de diciembre de 2004
Reserva Natural Especial Barranco del Infierno (T-8)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº7, de 12 de enero de 2005
Reserva Natural Especial Chinyero (T-9)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº6, de 11 de enero de 2005
Reserva Natural Especial Las Palomas (T-10)	Plan Director	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº134, de 14 de julio de 2003
Parque Natural La Corona Forestal (T-11)	Plan Rector de Uso y Gestión	Aprobado definitivamente y de forma parcial	B.O.C. Nº40, de 27 de febrero de 2012
Parque Rural Anaga (T-12)	Plan Rector de Uso y Gestión	Aprobado definitivamente (Revisión Parcial)	B.O.C. Nº47, de 6 de marzo de 2007
Parque Rural Teno (T-13)	Plan Rector de Uso y Gestión	Aprobado definitivamente (Revisión Parcial)	B.O.C. Nº241, de 14 de diciembre de 2006
Monumento Natural Barranco de Fasnia y Güímar (T-14)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 181, de 10 de septiembre de 2008
Monumento Natural La Montaña Centinela (T-15)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº140, de 19 de julio de 2005
Monumento Natural Los Derriscaderos (T-16)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C., nº 17, de 25 de enero de 2006.
Monumento Natural Las Montañas de Ifara y Los Riscos (T-17)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 17, DE 25 de enero de 2006
Monumento Natural Montaña Pelada (T-18)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº125, de 28 de junio de 2005
Monumento Natural La Montaña Colorada (T-19)	Normas de conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº28, de 11 de febrero de 2010
Monumento Natural Roque de Jama (T-20)	Normas de conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº132, de 9 de julio de 2009
Monumento Natural La Montaña Amarilla (T-21)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº208, de 19 de octubre de 2008
Monumento Natural La Montaña de Guaza (T-22)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 208, de 16 de octubre de 2008
Monumento Natural La Caldera del Rey (T-23)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 33, de 18 de febrero de 2010
Monumento NaturalTeide (T-24)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº215, de 3 de noviembre de 2005
Monumento Natural La Montaña de Tejina (T-25)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº66, de 5 de abril de 2005
Monumento Natural Roque de Garachico (T-26)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº64, de 2 de abril de 2009
Monumento Natural La Montaña de Los Frailes (T-27)	Normas de Conservación	Aprobado inicialmente	B.O.C. Nº 166, de 24 de agosto de 2010
Paisaje Protegido La Rambla de Castro (T-28)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº212, de 27 de octubre de 2010
Paisaje Protegido Las Lagunetas (T-29)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 51, de 15 de marzo de 2010
Paisaje Protegido Barranco de Erques (T-30)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 249, de 22 de diciembre de 2005
Paisaje Protegido Las Siete Lomas (T-31)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº194, de 6 de octubre de 2004
Paisaje Protegido Ifonche (T-32)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº6, de 11 de enero de 2005
Paisaje Protegido Los Acantilados de La Culata (T-33)	Plan Especial	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº 51, de 15 de marzo de 2010
Paisaje Protegido Los Campeches, Tigaiga y Ruíz (T-34)	Plan Especial	Aprobado inicialmente	B.O.C. Nº174, de 1 de septiembre de 2008
Paisaje Protegido La Resbala (T-35)	Plan Especial	Aprobado inicialmente	B.O.C. Nº223, de 12 de noviembre de

[23] *Fuente: http://www.gobiernodecanarias.org/cmayot/espaciosnaturales/tramitacion/*

Espacio Natural	Plan/Norma	Estado tramitación	Publicación
			2010
Paisaje Protegido Costa de Acentejo (T-36)	Plan Especial	Aprobado inicialmente	B.O.C. Nº94, de 19 de mayo de 2009
Sitio de Interés Científico Acantilado de La Hondura (T-37)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº185, de 20 de septiembre de 2010
Sitio de Interés Científico Tabaibal de El Porís (T-38)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº148, de 1 de agosto de 2006
Sitio de Interés Científico Los Acantilados de Isorana (T-39)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº183, de 16 de septiembre de 2005
Sitio de Interés Científico La Caleta (T-40)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº183, de 16 de septiembre de 2005
Sitio de Interés Científico Interián (T-41)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº171, de 1 de septiembre de 2006
Sitio de Interés Científico Barranco de Ruíz (T-42)	Normas de Conservación	Aprobado definitivamente	B.O.C. Nº215, de 3 de noviembre de 2005

Tabla XI-7 Espacios Naturales Protegidos. Estado de tramitación.

XI.4.1.2 Alcance de las determinaciones incluidas en los Planes y Normas de ENP

Para interpretar correctamente la normativa asociada a los instrumentos de planeamiento de los Espacios Naturales Protegidos es preciso tener en cuenta una serie de aspectos propios del régimen jurídico de los mismos:

- Los *usos prohibidos* son incompatibles con las finalidades de protección del espacio natural protegido. También serán usos prohibidos aquellos contrarios al destino previsto para las diferentes zonas y categorías de suelo. Además se considerará prohibido aquel uso al que, siendo *autorizable*, le haya sido denegada la autorización.

- Se consideran construcciones, usos y actividades *fuera de ordenación* a todas aquellas que, estando parcial o totalmente construidas o en desarrollo, respectivamente, y siendo legales, no se adecuen por cualquier motivo a la normativa establecida. Todas estas construcciones, usos y actividades fuera de ordenación deberán mantenerse en los términos en que fueron autorizados en su día, no pudiendo en ningún caso incrementar su ámbito o introducir mejoras que provoquen consolidación o intensificación del uso.

- Los *usos permitidos* se entenderán sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación de impacto ecológico y de las prohibiciones y autorizaciones que establezcan otras normas sectoriales. Tendrán además tal consideración los usos no incluidos entre los *prohibidos* o *autorizables*. En la enumeración de usos permitidos se consignan únicamente aquellos que merecen destacarse por su importancia o intensidad, no incluyéndose aquellos que no requieren obras e instalaciones de ningún tipo y no están sometidos a autorización de otros órganos administrativos.

- Los *usos autorizables* son aquellos que pueden desarrollarse en la zona o categoría de suelo correspondiente, teniendo que ajustarse a los condicionantes que se establezcan para cada uno, y sin perjuicio de la obtención de las licencias, permisos y otras autorizaciones que sean exigibles por otras disposiciones normativas. Los usos autorizables están sujetos a previa autorización otorgada por la administración gestora del espacio natural protegido.

En todo caso, los usos que se desarrollen en suelo rústico y que no estén previstos como *autorizables*, pero estén sometidos a la autorización de otras administraciones distintas a la encargada de la gestión y administración del espacio protegido, requerirán del informe preceptivo de la administración gestora, previsto en el artículo 63.5 del TRLOTCAN, que será vinculante cuando se pronuncie desfavorablemente o establezca el cumplimiento de determinadas medidas correctoras.

Ello significa, entre otras cosas:

- Que cuando un uso carece de regulación, se considera permitido, aunque no aparezca explícitamente entre los usos y actividades consignados como tal.

- Que los usos autorizables han de ser autorizados, siempre que cumplan los condicionantes que el planeamiento les impone para su desarrollo.

- Que los usos y actividades que cuenten con un título autoriza torio en el momento de aprobarse el planeamiento pueden seguir desarrollándose con la consideración de fuera de ordenación, aunque estén prohibidos, ya que la normativa de carácter restrictivo no se aplica con carácter retroactivo.

XI.4.1.3 Tipificación de los usos y actividades relacionadas con las infraestructuras hidráulicas.

En general, se ha advertido -en conjunto- algún tipo de regulación en ciertos Planes y Normas de Espacios Naturales Protegidos para las siguientes infraestructuras hidráulicas e intervenciones relacionadas:

- La extracción de agua a través de galerías y pozos.
  - Las nuevas explotaciones están permitidas o son autorizables en el 23% de los espacios, mientras que en el resto está prohibido directa o indirectamente en todo el espacio, en las zonas de exclusión, en las zonas de uso restringido o las zonas de uso moderado.
  - La reperforación de galerías y pozos. Esta intervención está permitida o es autorizable en el 95% de los espacios, estando prohibida en el resto.
- Las obras de captación de recursos superficiales. En el 44% de los espacios naturales protegidos la captación de aguas superficiales está permitida o es autorizable, mientras que en el 42% está directamente prohibido en todo el espacio o en zonas de uso restringido o moderado.
- Los depósitos de agua, conducciones y canalizaciones hidráulicas están permitidos o son autorizables en el 42% de los espacios.

Por tanto, la ejecución de nuevas obras de captación de aguas subterráneas son las actividades más restringidas en los espacios naturales protegidos, mientras que las reperforaciones están, en la mayoría de estos, *permitidas* o son *autorizables*. En cuanto a las captaciones de aguas superficiales, y los depósitos y conducciones, no parecen responder a un criterio general, sino específico de cada espacio natural protegido.

Además, en algunos espacios de características forestales se ha establecido una regulación específica para las infraestructuras hidráulicas directamente relacionadas con la lucha contra los incendios forestales, así como con las obras de corrección hidrológica-forestal de cuencas.

Hay que destacar que numerosas actividades y usos inciden indirectamente en la extracción y uso del agua. Por ejemplo, es preciso disponer de carreteras o pistas de tierra para el mantenimiento de galerías o pozos. Igualmente, los motores necesarios para el funcionamiento de buena parte de las explotaciones se ubican en el interior de una edificación, etc. Son usos y actividades que -como por ejemplo, la construcción de carreteras o la edificación- cuentan con una regulación específica, que podr

Ilustración XI-5 Espacios Naturales Protegidos.

XI.4.2 Red Natura 2000

Según se manifiesta en el artículo 3 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres[24], la Red Natura 2000 constituye una red ecológica europea coherente cuyo objeto es el garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.

[24] DO L 206 de 22.07.1992

Este fin concuerda con la creciente conciencia ciudadana que propugna un cambio de comportamiento con el medio, exigiendo prestar mayor importancia a la biodiversidad biológica y al mantenimiento de los sistemas necesarios para la conservación de la biosfera, como principal vía para alcanzar mejoras en la calidad de vida. Lo que pretende la Directiva es fomentar la ordenación del territorio, la gestión de los elementos del paisaje que revisten importancia para la flora y la fauna silvestres, así como garantizar la aplicación de un sistema de vigilancia del estado de conservación de los hábitats naturales y de las especies.

Los espacios que forman parte de la Red Natura 2000 son de dos tipos. Por un lado, las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), previamente consideradas como Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), y por otro, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ya designadas por los estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres y sus hábitats25, pero a las que la Directiva 92/43/CEE integra en la red europea.

XI.4.2.1 Zonas Especiales de Conservación terrestres y marinas

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, y su transposición al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad[26], establecen la necesidad de elaborar una lista de Lugares de Importancia Comunitaria a los efectos de contribuir a la protección de los tipos de hábitats naturales que figuran en el anexo I y de los hábitats de las especies que figuran en el anexo II de la citada Directiva, ya que dichos hábitats son considerados objeto de interés comunitario. Entre estos se encuentra un grupo correspondiente a la región biogeográfica Macaronésica. Además, siete de los hábitats presentes en Canarias han sido calificados en la mencionada Directiva como de conservación prioritaria.

Con la adopción de la Decisión 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria con respecto a la región biogeográfica Macaronésica[27], en aplicación de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la Comisión Europea aprobó la lista de los 174 Lugares de Importancia Comunitaria canarios que habían sido propuestos por la Comunidad Autónoma de Canarias. Posteriormente, esta lista fue ampliada con tres nuevos lugares mediante la Decisión 2008/95/CE de la Comisión, de 25 de enero, por la que se aprueba, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una primera actualización de la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica Macaronésica[28].

Tanto en el artículo 4.4 de la Directiva 92/43/CEE, en el artículo 5 del Real Decreto 1997/1995, como en el artículo 42.3 de la Ley 42/2007, se establece que una vez elegido un Lugar de Importancia Comunitaria, éste deberá ser declarado Zona Especial de Conservación en el plazo máximo de seis años.

[25] DO L 103 de 25.04.1979.

[26] B.O.E. Nº299, de 14 de diciembre de 2007.

[27] D.O.C.E. nº L 5, de 9.1.02.

[28] D.O.U.E. nº L 31, de 5.2.08.

A tales efectos, mediante el Decreto 174/2009, de 29 de diciembre[29], fueron declaradas las **Zonas Especiales de Conservación**[30]integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias, así como las medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales. En Tenerife, han sido declaradas 48 ZEC, de las cuales 6 son marinas y el resto terrestre.

Del mismo modo y prácticamente de manera sincrónica, con fecha de 31 de diciembre de 2009 fue aprobada la Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de la región Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008[31].

Se detallan a continuación las ZEC declaradas en el ámbito de la DHT.

Nº ZEC	Referencia LIC	Zonas Especiales de Conservación
Marinas		
73_TF	ES7020116	Sebadales del Sur de Tenerife
69_TF	ES7020120	Sebadales de San Andrés
63_TF	ES7020128	Sebadales de Antequera
66_TF	ES7020126	Costa de San Juan de la Rambla
103_TF	ES7020017	Franja marina Teno-Rasca
72_TF	ES7020117	Cueva marina de San Juan
Terrestres		
82_TF	ES7020046	Roques de Anaga
83_TF	ES7020047	Pinoleris
93_TF	ES7020048	Malpaís de Güímar
85_TF	ES7020049	Montaña Roja
78_TF	ES7020050	Malpaís de la Rasca
87_TF	ES7020051	Barranco del Infierno
88_TF	ES7020052	Chinyero
89_TF	ES7020053	Las Palomas
90_TF	ES7020054	Corona Forestal
81_TF	ES7020045	El Pijaral
91_TF	ES7020055	Barranco de Fasnia y Güímar
92_TF	ES7020056	Montaña Centinela
96_TF	ES7020095	Anaga
79_TF	ES7020082	Barranco de Ruíz
84_TF	ES7020061	Roque de Jama
86_TF	ES7020065	Montaña de Tejina
108_TF	ES7020066	Roque de Garachico
107_TF	ES7020068	Rambla de Castro
106_TF	ES7020069	Las Lagunetas
105_TF	ES7020070	Barranco de Erques
104_TF	ES7020073	Acantilados de la Culata
94_TF	ES7020074	Los Campeches, Tigaiga y Ruíz
101_TF	ES7020075	La Resbala
109_TF	ES7020077	Acantilado de la Hondura
99_TF	ES7020078	Tabaibal del Porís
98_TF	ES7020058	Montaña de Ifara y los Riscos
95_TF	ES7020096	Teno
77_TF	ES7020118	Barranco de Icor*
70_TF	ES7020119	Lomo de Las Eras*
68_TF	ES7020121	Barranco Madre del Agua*
102_TF	ES7020100	Cueva del Viento*
67_TF	ES7020110	Barranco de Niágara*
65_TF	ES7020111	Barranco de Orchilla*
76_TF	ES7020112	Barranco de las Hiedras-El Cedro*
71_TF	ES7020113	Acantilado costero de Los Perros*
75_TF	ES7020114	Riscos de Lara*
74_TF	ES7020115	Laderas de Chío*
80_TF	ES7020044	Ijuana
100_TF	ES7020043	Parque Nacional del Teide
97_TF	ES7020081	Interián
64_TF	ES7020129	Piña del mar de Granadilla

* No son coincidentes territorialmente con ENP de la Red Canaria.

Tabla XI-8 Relación de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) terrestres y marinas de la Isla.

De las ZEC declaradas en Tenerife, 36 coinciden con Espacios Naturales Protegidos y por tanto, están sometidas al régimen jurídico establecidos en los planes y normas ambientales aprobadas para éstas (98,9% de la superficie de las ZEC *terrestres*).

Para las 12 ZEC que no coinciden territorialmente con Espacios Naturales Protegidos deberán elaborarse disposiciones específicas de conservación que complementen las medidas protectoras establecidas, ya sea en la legislación vigente o en los instrumentos de ordenación de los recursos naturales o planes de recuperación y conservación de especies aplicables en dicho ámbito.

A fecha de redacción del presente documento, y en relación a las ZEC *terrestres*, ha sido elaborado un Borrador de Orden por el Gobierno de Canarias donde se recoge los documentos dispositivos y de gestión. En este documento las Disposiciones Específicas de Conservación constan de: *1*) *Objetivos*, *2*) *Normas de gestión y administración*, *3*) *Medidas y actuaciones* (*medidas generales y específicas para la conservación de los hábitats*), *4*) *Evaluación de la efectividad de las medidas propuestas* y *5*) *Revisión de las medidas específicas de conservación*.

Los objetivos de protección constituyen la base de la evaluación de las repercusiones de cualquier plan, programa o proyecto, de acuerdo con el artículo 45 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*. Por tanto, dichas disposiciones específicas deberán ser tenidas en cuenta en la ordenación de este Plan.

En el caso de las ZEC *marinas*, a través de la *Orden ARM/2417/2011, de 30 de agosto, por la que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria marinos de la región biogeográfica Macaronésica de la Red Natura 2000 y se aprueban sus correspondientes medidas de conservación*, además de la pretendida clarificación de los aspectos competenciales, se ha reunido en una única disposición, tanto la declaración de las citadas ZEC, como la aprobación de las medidas de conservación, incluida la regulación de los usos y actividades y recomendaciones, así como los correspondientes ***planes de gestión***.

[29] B.O.C. Nº210, de 13 de enero de 2010.

[30] Al respecto, cabe señalar que las ZEC *terrestres* coinciden en un 89% con los Espacios Naturales Protegidos (*Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*).

[31] B.O.E. Nº315, de 31 de diciembre de 2009.

Respecto a estos últimos y en respuesta a lo dispuesto en el aludido artículo 45.1.a) de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, son incluidos, entre otros, los *objetivos de conservación* del lugar, mostrando en su conjunto una plena orientación hacia el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, del tipo de hábitat natural y de las especies de interés comunitario que han fundamentado su declaración.

De manera específica ha de señalarse que han sido delimitadas seis Zonas Especiales de Conservación *marinas* en Tenerife para la protección del hábitat del delfín mular (*Tursiops trucatus*), catalogada como *vulnerable* y de la tortuga boba (*Caretta caretta*), recogidos como de *especial interés* en el catalogo estatal y dos tipos de hábitats naturales, las *cuevas marinas sumergidas* (hábitat 8330) y los *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (hábitat 1110) (praderas de *Cymodocea nodosa*).

Nº ZEC	Denominación	*Caretta caretta*	*Tursiops truncatus*	Hábitat 110	Hábitat 8330
73_TF	Sebadales del Sur de Tenerife	✓		✓	
69_TF	Sebadales de San Andrés			✓	
63_TF	Sebadales de Antequera			✓	✓
66_TF	Costa de San Juan de la Rambla				✓
103_TF	Franja marina Teno-Rasca	✓	✓	✓	
72_TF	Cueva marina de San Juan				✓

Tabla XI-9 Hábitat de especies y hábitat naturales de las ZEC marinas de Tenerife.

Ilustración XI-6 Zonasde especial conservación

XI.4.2.2 Zonas de Especial Protección para las Aves

Las aves del territorio europeo constituyen un patrimonio común, cuya protección supone unas responsabilidades comunes. Por ello, el Consejo de las Comunidades Europeas adoptó en 1979 la *Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres*. Su objetivo es la conservación y adecuada gestión de todas las aves que viven en estado silvestre en el territorio de la Comunidad.

Los Estados miembros tienen la obligación de conservar los territorios más adecuados, en número y superficie suficiente para garantizar su supervivencia. Estos territorios son las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En Tenerife existen nueve ZEPA, aunque ninguna de ellas alberga especies dulceacuícolas o relacionadas directamente con estos hábitats.

Código ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves
ES0000106	Teno
ES0000107	Montes y cumbre de Tenerife
ES0000109	Anaga
ES0000343	Acantilados de Santo Domingo
ES0000344	Roque de La Playa
ES0000345	Rasca y Guaza
ES7020066	Roque de Garachico
ES7020049	Montaña Roja
ES0000095	Tigaiga

Tabla XI-10 Relación de las Zonas de Especial Protecciónpara las Aves (ZEPA) de la Isla.

La *Directiva 79/409/CEE* no establece ninguna limitación específica a los usos que en las ZEPA se puedan implantar. Serán en todo caso los planes de gestión futuros los que de alguna forma puedan establecer alguna limitación a los usos.

Ilustración XI-7 ZEPAS

XI.4.2.3 Áreas de Sensibilidad Ecológica

La *Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención de Impacto Ecológico*[32], define en su artículo 23 las *Áreas de Sensibilidad Ecológica* (ASE) como aquellas zonas que por sus valores naturales, culturales o paisajísticos intrínsecos, o por la fragilidad de los equilibrios ecológicos existentes o que de ellas dependan, son sensibles a la acción de factores de deterioro o susceptibles de sufrir ruptura en su equilibrio o armonía de conjunto. Dada su fragilidad, las actuaciones que pretendan realizarse en su entorno, sujetas a la concesión de autorización administrativa, deberán someterse a una evaluación de impacto.

El TRLOTCAN:

- Declara ASE todos los Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Sitios de Interés Científico.
- Prevé, parael resto de las categorías de Espacios Naturales Protegidos, la posibilidadde que se declaren ASE en su seno (*Parques Rurales*) o la totalidad del espacio (*Paisajes Protegidos*), según lo que dispongan sus respectivos instrumentos de ordenación, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) o sus normas de declaración.
- La calificación de zonas concretas, dentro y fuera de los espacios naturales protegidos.
- Los *Parques Nacionales* y sus *Zonas Periféricas de Protección*.

Por último, el Plan Insular de Ordenación de Tenerife[33], en su disposición 3.1.2.2 5-AD declara Áreas de Sensibilidad Ecológica los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) (ahora ZEC), situados fuera de los espacios naturales protegidos, a efectos de limitación de usos, en virtud de los hábitats y especies que motivaron su declaración. Esta determinación es de aplicación exclusivamente al medio terrestre, por cuanto el PIOT no incorpora el Plan de Ordenación de Recursos Naturales del medio marino.

XI.4.2.4 Áreas Importantes para las Aves y los ecosistemas acuáticos

Las Áreas Importantes para las Aves (*Important Bird Areas*, IBA) son lugares de importancia internacional para la conservación de las aves. Se consideran IBA todas aquellas zonas que cumplen alguno de los criterios científicos establecidos por BirdLife. Estos criterios se basan en el tamaño de población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves. Estas áreas presentan un valor realmente informativo, no normativo, si bien su reconocimiento constituye, a menudo, un paso previo para la designación y declaración de un lugar como ZEPA. En Tenerife han sido reconocidas un total de 18 IBA.

Referencia	Áreas Importantes para las Aves
356	Roques de Anaga
357	Montes de San Andrés, Pijaral y Anaga
358	Monte de Las Vueltas, Aguas Negras y Quebradas
359	Montes de Las Mercedes,Mina y Yedra, Aguirre, La Gole
360	Los Rodeos-La Esperanza
361	Roque de La Playa
362	Monte verde de Santa Úrsula y La Victoria
363	Ladera de Tigaiga
364	Acantilado de Santa Domingo
365	Roque de Garachico
366	Monte del Agua, Barranco de Los Cochinos y Barranco de
367	Acantilados de los Gigantes
368	Barranco de Tagara
369	Pinar de Vilaflor
370	Pinar de Arico
371	Montaña Centinela y Llano de La Esquina
372	El Médano
373	Malpaís de Rasca-Montaña de Guaza-Llano de Las Mesas

Tabla XI-11 Relación de IBA de la Isla.

XI.4.2.5 Reservas Marinas de Interés Pesquero

Las **Reservas Marinas de Interés Pesquero** engloban zonas costeras y oceánicas de gran importancia biológica, donde se concentran recursos pequeros de interés que deber ser preservados para el sostén de la pesca artesanal.

Estos espacios no constituyen únicamente una medida de protección, sino que contribuyen al aumento de la producción y recuperación de los recursos pesqueros en el exterior de las zonas protegidas. La gestión y recuperación del medio marino requiere de una constante investigación y actualización de sus medidas de protección, así como de una eficaz vigilancia y desarrollo de medidas coercitivas, acompañando, a la creación de las Reservas, la protección de determinadas especies en peligro o esenciales para los ecosistemas (incluidas en el *Libro rojo de fauna marina*).

En el momento de la elaboración del presente Plan Hidrológico no ha sido declarada ninguna Reserva Marina de Interés Pesquero en Tenerife, si bien han sido planteadas tres propuestas de reconocimiento[34], en concreto, las situadas en los entornos de Punta de Teno, Punta de Rasca y Anaga.

[32] B.O.C. Nº92, de 23 de julio de 1990.

[33] Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación de Tenerife para su adaptación a las Directrices de Ordenación General, para la racionalización del planeamiento territorial de desarrollo del PIOT y para la puesta de manifiesto de la complementariedad de las infraestructuras portuarias insulares, aprobado definitivamente mediante Decreto 56/2011, de 4 de marzo (B.O.C. Nº58, de 21 de marzo de 2011).

[34] *Programa Tenerife y el Mar*. Excmo. Cabildo Insular de Tenerife (1998).

XI.5 PAISAJE

El paisaje es un elemento esencial del territorio y de la cultura de la Isla, siendo los barrancos elementos básicos del paisaje en la planificación hidrológica, y el conjunto de corredores visuales de Tenerife uno de los componentes fundamentales en la evaluación del impacto paisajístico de las infraestructuras hidráulicas.

El *Convenio Europeo del Paisaje*, lanzado por el Consejo de Europa y ratificado por España en 2007[35], tiene como objetivo fundamental el promover la protección, la gestión y la ordenación de los paisajes europeos, introduciendo por primera vez una visión integral del paisaje que contempla, tanto los aspectos naturales, como los culturales, al tiempo que incorpora su dimensión social, otorgándole la consideración de elemento de bienestar.

Para el Convenio, el paisaje -entendido en sentido amplio, como paisajes naturales, rurales, urbanos y periurbanos, y tanto los emblemáticos, como los ordinarios-desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, y constituye un recurso favorable para la actividad económica que puede facilitar al desarrollo y a la creación de empleo.

El término *paisaje* siempre ha estado invadido por la subjetividad y, de hecho, hay casi tantas maneras de acercarse a este concepto como autores lo han abordado. Una de las aproximaciones posibles parte de considerar o entender el paisaje valorando más la impresión que produce el entorno sobre el observador, que la calidad del propio entorno. Por ello, en este enfoque es importante la posibilidad de mirar el paisaje. Es por tanto una aproximación antropocéntrica, en la que toman fuerza conceptos como *accesibilidad visual* o *cuenca visual*. En definitiva, y asumiendo el riesgo de simplificar excesivamente, podría afirmarse que un paisaje no existe a no ser que pueda ser observado por alguien.

Existe para la isla de Tenerife una política específica en materia de paisajes, en la cual se recogen los principios generales, estrategias y directrices que permiten la adopción de medidas específicas con vistas a la protección, gestión y ordenación del mismo: el *Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife* (PTEOPT), que desarrolla el PIOT[36].

XI.5.1 El paisaje en los barrancos

El PIOT define los barrancos como “hendiduras lineales del relieve originadas por la escorrentía de las aguas”, reconociendo su papel trascendental en el paisaje de la Isla al afirmar que “cumplen importantes funciones en el modelo de ordenación territorial: divisores y estructurantes del territorio, hitos relevantes del paisaje insular, soporte de singulares ecosistemas asociados y elementos fundamentales del sistema hidrológico”.

Para el PIOT, el elemento definidor de un barranco es el cauce, de manera que propone delimitar los barrancos “… definiendo sus límites a un lado y otro del eje del cauce, ajustadas a cambios significativos de la pendiente del terreno, siempre que el ancho total resultante sea suficiente para canalizar la máxima avenida en un período de retorno de 500 años”.

Como elementos paisajísticos, los barrancos son elementos en los que predomina la línea sobre la forma. Desde un enfoque longitudinal, en la silueta de todo barranco se superponen varias líneas paralelas, que marcan las diferentes rupturas de pendiente propias de la cuenca: la del veril del barranco, las de los bordes del cauce y la del veril opuesto, a las que se podrían añadir las alineaciones de andenes y coladas características de los cortes geológicos generados por el barranco.

Transversalmente, los barrancos son escotaduras en forma de V, que en aquellos de mayores dimensiones evolucionan hacia una forma de artesa muy cerrada. Son formas que se traducen en dos líneas oblicuas y convergentes hacia la parte inferior, limitadas por su parte superior por líneas horizontales, y que cuando son observadas desde una determinada altura, presentan un evidente punto de fuga en la dirección de la cabecera del barranco.

También por su color suelen destacar sobre el terreno circundante, tanto por el juego de las sombras sobre las laderas que suelen presentar estas depresiones, como por la concentración de plantas hidrófilas en el cauce.

Cuando falta la vegetación del cauce, por lo general debido a una dinámica fluvial acentuada, otro aspecto cromático a destacar es el tono gris de los depósitos aluviales. Estos depósitos, que en ocasiones presentan un carácter mixto coluvial-aluvial, están formados por cantos heterométricos y en general poco angulosos, que tienden además a acentuar la textura del cauce.

Las propias **Directrices de Ordenación General de Canarias** consideran a los barrancos en diferentes disposiciones. Así, en la *Memoria* ya se establece explícitamente la fragilidad paisajística de los barrancos, en referencia específica a las actividades extractivas. Asimismo, se señala el papel negativo jugado tradicionalmente por los barrancos como lugares de vertido de todo tipo de residuos.

Más específicamente, en relación igualmente con el paisaje, la Directriz 112 (ND) prevé que “el planeamiento urbanístico prestará especial atención a la ordenación en situaciones paisajísticas caracterizadas por su inadecuación topográfica en cualquier clase de suelo y, en particular (…) se evitará igualmente la canalización y ocupación del cauce del barranco con rellenos para instalaciones deportivas, jardines, dotaciones u otros”.

Uno de los criterios de las Directrices está encaminado a establecer la capacidad de carga del territorio, y para ello uno de los parámetros que se señalan es la consideración como elementos sensibles de “*las formaciones orográficas y escenográficas naturales características*, *como los acantilados*, *barrancos*, *lomos*, *conos volcánicos y calderas*, *entre otras*”.

Por su parte, el PIOT incluye los barrancos en las Áreas de Regulación Homogénea de protección ambiental 1, definidas como “espacios de alto interés geomorfológico, ecológico y/o paisajístico que (…) cumplen un papel fundamental en la conservación de los recursos naturales y de la calidad de vida, requiriendo especial protección e intervenciones de conservación y mejora”. El objetivo de estas áreas es “garantizar la protección y conservación de los recursos naturales…”, si bien en el caso de los barrancos se plantea además, como objetivo específico, “garantizar la salvaguarda de la capacidad de los cauces naturales”, lo cual se concreta, entre otros aspectos, en:

La preservación de su estructura física, geomorfológica y paisajística, así como de los ecosistemas asociados.

La mejora y la recuperación del paisaje, incluyendo la eliminación (…) de infraestructuras, construcciones y cualesquiera otros elementos artificiales fuera de uso o que resulten incompatibles con los objetivos de ordenación.

Finalmente, el aludido PTEOPT incluye los barrancos como parte de los *corredores visuales* de la Isla.

[35] B.O.E. de 05.02.2008.

[36] Aprobado definitivamente (B.O.C. Nº254, de 28 de diciembre de 2010).

XI.5.2 El paisaje y las infraestructuras hidráulicas

El PIOT establece en el Capítulo III del Título III una serie de disposiciones sectoriales de interés para la integración paisajística y ambiental de las infraestructuras hidráulicas. Entre estas directrices se incluyen las siguientes:

"[…] en toda actuación de infraestructuras primarán los criterios de minimización de los impactos medioambientales. A tales efectos, todo proyecto de infraestructuras primará en sus estudios de alternativas aquellas que, aún sin ser las convencionales o más comúnmente aceptadas, redunden en una mayor integración paisajística y ambiental de la actuación, incluso si suponen un mayor coste económico…".

"[…] en la proyección y ejecución de infraestructuras se atenderá muy especialmente a las condiciones de diseño, adaptándolas en todo caso al principio de ejemplaridad de la obra pública. A tal efecto, se propiciará la adaptación de (…) los modos habituales de proyectar y ejecutar las infraestructuras a las peculiaridades insulares y a las limitaciones y fragilidad del territorio".

Sobre la integración funcional y territorial de las infraestructuras se señala que:

"[…] en la planificación y ejecución de las infraestructuras se seguirán criterios de integración y complementariedad entre elementos de distintas categorías. A tales efectos se posibilitará la máxima utilización compartida de espacios, canalizaciones y elementos soportes en la prestación de distintos servicios infraestructurales, con el fin de reducir el número de aquéllos, limitar sus impactos sobre el territorio y optimizar los costes tanto de ejecución como de explotación y mantenimiento".

A ello habría que añadir un factor que a menudo es obviado, y es el de las infraestructuras no específicamente hidráulicas y actuaciones, pero necesarias para su desarrollo y operatividad, como son las pistas de acceso a bocaminas y canalizaciones, los cúmulos de escombros en la boca de pozos y galerías, las edificaciones de cuartos de motores o estaciones de bombeo, etc.

Por su parte, el PTEOPT plantea que la erosión, la actividad extractiva, el abandono de la agricultura y la urbanización periurbana y rural son las principales amenazas del paisaje en Tenerife. Basado en un profundo análisis y diagnóstico, dicho plan homogeniza los criterios para la integración de las actuaciones sobre el territorio, de los diferentes planes y programas. Para ello evalúa el paisaje en función de la visibilidad, la exposición y la calidad paisajística, esta última establecida en base a la valoración ambiental del paisaje. A partir de estos criterios, se establece un conjunto de **corredores visuales**, constituidos por los barrancos más destacados, las laderas y cumbres y las montañas.

En el Norte destacan los corredores de las laderas de La Orotava y Santa Úrsula, y las montañas y malpaíses de Icod de los Vinos y el macizo de Daute. En el Sur, el mayor corredor se encuentra en el Valle de Güímar, que junto con las laderas de Arico y el macizo de Adeje-Guía, constituyen los elementos más importantes.

Esto implica, según el artículo 11 del PTEOPT, que en ellos se refuerzan algunos de los criterios y medidas de adecuación e integración paisajística previstos en el plan y que por tanto, afectarán a las condiciones implantación de las infraestructuras dentro de sus límites. Por tanto, en este Plan Hidrológico, la ordenación de las infraestructuras tendrá en cuenta no solo su implantación en los *corredores visuales* establecidos, sino el efecto sobre la visibilidad de los elementos de dichos corredores, por su localización respecto a ellos y en relación con miradores, accesos y otros, al menos de las infraestructuras más importantes.

Ilustración XI-8 Corredores visuales del Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife.

Finalmente, ha de señalarse que el PTEOPT plantea criterios específicos para las **conducciones de agua** (Capítulo 5º) en forma de recomendación (excepto la obligatoriedad de adaptar las conducciones a infraestructuras existentes). Sin embargo, el artículo 59 recomienda que los depósitos auxiliares a las conducciones sean enterrados o semienterrados. En el Capítulo 9º establece recomendaciones para las **infraestructuras de captación de agua subterránea** relacionadas, básicamente, con el control sobre la acumulación de elementos utilizados en la actividad extractiva. Entre los criterios, en función de la clase y categoría del suelo, se establecen normas y recomendaciones con el objetivo de integrar **conducciones y depósitos**. Estos elementos constituyen más de la mitad del total de las infraestructuras nodales objeto de ordenación. Con carácter más general, se establecen normas para la integración de las edificaciones en las diferentes categorías de suelo que afectan a la implantación de las **infraestructuras hidráulicas nodales**.

XI.6 PATRIMONIO CULTURAL

XI.6.1 Los Bienes de Interés Cultural

XI.6.1.1 Marco legal

Según la *Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias*[37], en su Capítulo I de los Bienes de Interés Cultural, Sección 1, en el artículo 17 del Régimen General establece que:

> "*Se declararan Bienes de Interés Cultural del patrimonio histórico canario aquellos bienes que ostenten notorios valores históricos, arquitectónicos, artísticos, arqueológicos etnográficos o paleontológicos o que constituyan testimonio singulares de la cultura canaria*".

Según el artículo 18, los bienes inmuebles declarados de interés cultural lo serán con arreglo a alguna de las categorías que se definen a continuación:

- ***Monumento***: Bienes que constituyen realizaciones arquitectónicas o de ingeniería, u obras singulares de escultura siempre que sobresalgan por su valor arquitectónico, técnico, histórico artístico, científico o social.
- ***Conjunto Histórico***: Agrupación de bienes inmuebles que forman una unidad de asentamiento de carácter urbano o rural, continúa o dispersa, o núcleo individualizado de inmuebles condicionados por una estructura física representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o constituir un valor de uso y disfrute para la colectividad.
- ***Jardín Histórico***: Espacio delimitado, producto de la ordenación por el hombre de elementos naturales, caracterizados por sus valores estéticos, sensoriales o botánicos sobresalientes.
- ***Sitio Histórico***: Lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado de destacado valor histórico, etnológico, paleontológico o antropológico.
- ***Zona Arqueológica***: Lugar o paraje donde existen bienes muebles o inmuebles representativos de antiguas culturas.
- ***Zona Paleontológica***: Lugar que contiene vestigios fosilizados o restos de interés científico.
- ***Sitio Etnológico***: Lugar que contiene bienes, muebles o inmuebles, representativos de los valores propios de la cultura tradicional o popular.

XI.6.1.2 Los Bienes de Interés Cultural en el Plan Hidrológico de Tenerife

De los doscientos (200) Bienes de Interés Cultural existentes en la isla de Tenerife, en el presente Plan Hidrológico han sido considerados setenta y tres (73), justificándose dicha selección en la propia escala de la ordenación. Por tal motivo, se ha realizado una selección de aquellos bienes que, tanto por su naturaleza patrimonial, como por su representatividad o singularidad a escala insular, deben tener una representación cartográfica en el presente Plan Hidrológico[38].

En este sentido, aparecen recogidos todos los Bienes de Interés Cultural referidos al Patrimonio Arqueológico, Etnográfico y Paleontológico de la Isla. Igualmente, se realiza una selección de los B.I.C. con categoría de *Monumento*, *Sitio Histórico*, *Sitio Etnográfico* y *Conjunto Histórico*. En muchos de los casos, la delimitación de los *Conjuntos Históricos* de la Isla, engloban a varios Bienes de Interés Cultural, por lo que dada la escala de trabajo, su representación cartográfica resultaba irrelevante. Sin embargo, pese a que la ubicación de alguno de los bienes no resultaba significativa (cartográficamente hablando), sí lo era su singularidad o importancia, por lo que su inclusión en el territorio objeto de planeamiento quedaba justificada.

XI.6.1.3 Consideración de los Bienes de Interés Cultural en el Plan Hidrológico de Tenerife

De los setenta y tres (73) Bienes de Interés Cultural recogidos en la elaboración del Plan Hidrológico, veinticuatro (24) corresponden a la categoría de *Zona Arqueológica*, cinco (5) a la de *Monumento*, veinticuatro (24) a *Conjuntos Históricos*, doce (12) a *Sitios Históricos*, siete (7) a *Sitios Etnográficos* y uno (1) a *Zona Paleontológica*.

Salvo las manifestaciones rupestres[39], los B.I.C., como instrumento de protección, se aplican a los bienes más significativos y conlleva la apertura de un expediente más complejo regulado por el *Decreto 111/2004, de 29 de julio, por el que se desarrolla el reglamento sobre el procedimiento de Declaración y Régimen Jurídico de los B.I.C.* No obstante, y a efectos de garantizar su conservación y protección, la *Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias* recoge en su artículo 20.1 que:

> "La incoación de expediente para la declaración de bien de interés cultural, determinará la aplicación provisional del mismo régimen de protección previsto para los bienes declarados de interés cultural y su entorno, en su caso".

En este sentido, de los veinticuatro (24) B.I.C. con categoría de *Zona Arqueológica* únicamente dieciséis (16) cuentan con declaración. Por su parte, sólo veintiún (21) *Conjuntos Históricos* cuentan con la declaración de B.I.C., junto con once (11) *Sitios Históricos*, cuatro (4) *Monumentos*, y la totalidad (7) de los dos *Sitios Etnológicos*.

En la tabla siguiente se muestra el estado de tramitación de los procedimientos necesarios para proceder a la declaración de un Bien como Interés Cultural, en cualquiera de las categorías señaladas por la *Ley 4/1999*.

[37] (B.O.E. Nº85, de 9 de abril de 1999).

[38] Este es el caso de algunos inmuebles o construcciones singulares como molinos, lavaderos, o instalaciones hidroeléctricas (caso de La Hidra, en el municipio de Güímar), así como de un importante número de estructuras vinculadas con el aprovechamiento de los recursos hídricos (galerías, pozos, presas, acueductos, etc.), que han dejado su impronta en nuestra accidentada orografía, y que constituyen singulares manifestaciones de nuestra cultura tradicional, vinculada con un intenso pasado agrícola.

[39] Catalogadas B.I.C. con categoría de Zonas Arqueológicas, según el artículo 62 de la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias.

ID_Plano	Denominación	Estado administrativo
Conjuntos Históricos		
7	Casco Histórico de Güímar	Declarado
8	Caserío de Masca	Declarado
9	Caserío de Casas Altas	Declarado
10	Caserío de Taucho	Declarado
11	Caserío de Icor	Declarado
12	Ciudad Jardín	Incoado expediente
14	Conjunto Histórico Artístico de Icod de los Vinos	Declarado
15	Conjunto Histórico Artístico del Puerto de la Cruz	Declarado
16	Conjunto Histórico de Candelaria	Declarado
17	Conjunto Histórico de la Villa y Puerto de Garachico	Declarado
18	Conjunto Histórico de San Juan de la Rambla	Declarado
19	Conjunto Histórico de Tegueste	Declarado
20	Conjunto Histórico Artístico de la Villa de La Orotava	Declarado
21	Conjunto Histórico de Arico el Nuevo	Incoado expediente
22	Conjunto Histórico de Buenavista del Norte	Declarado
23	Conjunto Histórico de Guía de Isora	Declarado
24	Conjunto Histórico de Los Silos	Declarado
25	Conjunto Histórico de San Cristóbal de La Laguna	Declarado
26	Conjunto Histórico de Tacoronte	Declarado
27	Conjunto Histórico El Toscal	Declarado
54	Villa de Arico	Declarado
61	Caserío de Chirche y Aripe	Declarado
65	Realejo Bajo	Declarado
69	Conjunto Histórico El Tanque	Incoado expediente
Monumentos		
2	Antiguos Hornos	Incoado expediente
6	Casa Fuerte	Declarado
31	Hornos de Cal	Declarado
47	Pozo de la Virgen	Declarado
53	Santuario de Virgen de Candelaria y Convento	Declarado
Sitios Etnológicos		
70	Molino de La Menora	Declarado
34	Lagar sito en el nº198 de la Calle Real	Declarado
41	Molino de gofio de Risco de las Pencas	Declarado
42	Molino de Llano del Moro	Declarado
43	Molino y lavaderos de Arafo	Declarado
44	Molinos y lavaderos de Chacaica	Declarado
73	Acueducto Los Molinos	Declarado
Sitios Históricos		
5	Camino del Socorro	Declarado
13	Complejo de Chinguaro	Declarado
30	Cueva del Hermano Pedro	Incoado expediente
36	Llano de la Virgen	Declarado
37	Lo de Ramos	Declarado
39	Molino de Cuevas Blancas	Declarado
40	Molino de Barranco Grande	Declarado
60	Camino de Candelaria	Declarado
62	Camino del Ciprés	Declarado
63	Pozos de Nieve de Izaña	Declarado
66	Barrio de Los Quevedos	Declarado
71	La Hidro	Declarado
Zonas Arqueológicas		
1	Acantilado de San Juan de la Rambla y laderas de los barrancos de La Chaurera y Ruiz	Declarado
3	Aripe	Incoado expediente
4	Barranco de San Antonio, Acentejo, Risco de La Sabina	Incoado expediente
28	Cueva de Don Gaspar	Declarado
29	Cueva de Los Guanches	Declarado
32	Juan Fernández-La Fuentecilla	Declarado
33	La Barranquera	Declarado
35	Las Partidas de Franquis	Declarado
38	Los Cabezazos. Barranco de Agua de Dios	Incoado expediente
45	Montaña de Ifara, Los Riscos y Llano de Ifara	Incoado expediente
46	Morro Grueso	Declarado
48	Conjunto Arqueológico de Rasca	Incoado expediente
49	Roque de Higara	Declarado
50	Roque de Chijafe	Declarado
51	Roque de Malpaso	Declarado
52	Roque Vento	Declarado
55	Zona Arqueológica La Gallega	Declarado
56	Zona Arqueológica Barranco del Muerto	Incoado expediente
57	Zona Arqueológica Barranco del Pilar	Declarado
58	Yacimiento de Las Toscas	Declarado
59	Yacimiento Pico Yeje	Declarado
64	Ladera de Martiánez	Declarado
67	Lomo Gordo	Incoado expediente
68	Acantilado de Tacoronte y barranco de Guayonge	Incoado expediente
Zonas Paleontológicas		
72	Playa del Bunker-El Guincho	Declarado

Tabla XI-12 Relación de Bienes de Interés Cultural de Tenerife considerados en el Plan Hidrológico.

Ilustración XI-9 Bienes de Interés Cultural relevantes para el PHT

XI.6.2 El patrimonio paleontológico en el Plan Hidrológico

La única fuente de información disponible referida al patrimonio paleontológico la constituye el Catálogo inventario de yacimientos paleontológicos. Provincia deSanta Cruz de Tenerife40.

Dicho documento recoge un total de treinta y cinco (35) yacimientos paleontológicos, localizados en distintas zonas de la Isla, mayoritariamente en el ámbito costero. Es precisamente esta situación la que ha provocado la desaparición o degradación de muchos de ellos, ya que se encuentran en zonas que tradicionalmente han sufrido una profunda transformación motivada por el desarrollo urbanístico. Igualmente, los aprovechamientos tradicionales, como la extracción de áridos, han afectado directamente a la conservación o desaparición de muchos de éstos yacimientos, tal y como sucede con el sistema dunar de Jover y Milán, en la zona de Bajamar (San Cristóbal de La Laguna).

A grandes rasgos, los yacimientos paleontológicos están compuestos mayoritariamente por restos de vertebrados terrestres, generalmente de *Gallotia maxima*, *Gallotia goliath* y *Canaryomys bravoi*, así como de malacofauna del Cuaternario (*Hemicycla*, *Patella candei*, *Ulysoponensis aspera*, *Stombus bubonius*, etc.).

Se localizan, tanto en el interior de algunas cavidades, como al aire libre, por lo general acumulados en reducidos derrubios sedimentarios y en pequeñas barranqueras de montañas y cantiles costeros, siendo fruto de la exposición de los yacimientos paleoontológicos a los agentes atmosféricos.

Finalmente, señalar como significativo el hecho de que buena parte de los yacimientos paleontológicos localizados en el interior de las cuevas compartan parte del registro estratigráfico con los restos aborígenes.

XI.6.3 Localizaciones de yacimientos arqueológicos submarinos o pecios submarinos.

El desarrollo de la arqueología subacuática ha permitido la localización de los siguientes pecios submarinos[41]:

- Punta de Guadamojete.
- Anaga.
- Güímar.
- Muelle de Santa Cruz de Tenerife.
- Garachico.
- Punta de Teno.
- El Pris.
- Puerto de La Cruz.
- Los Cristianos.

[40] García-Talavera et al (1989). Catálogo inventario de yacimientos paleontológicos. Provincia de Santa Cruz de Tenerife. La Laguna. Instituto de Estudios Canarios.

[41] Según información incluida en el *Estudio de Base*: *Ordenación de Puertos*, del Plan Insular de Ordenación de Tenerife.

XI.7 MEDIO POBLACIONAL

La **población residente** en Tenerife ha aumentado durante toda la primera década de este siglo, alcanzando los 906.854 habitantes en 2010. Sin embargo, su tasa anual de crecimiento se ha reducido significativamente, desde el 4,9% experimentado durante el primer año, al 0,8% del último.

Desde una perspectiva municipal, se observan comportamientos demográficos muy diferenciados tanto en distribución como en crecimiento. Así, la mayor parte de la población residente (41%) se sitúa en el área metropolitana que comprende Santa Cruz y La Laguna; existiendo otras acumulaciones significativas en: la terna Puerto de la Cruz-La Orotava-Los Realejos (22%), y los municipios situados en el extremo sur de la isla (Adeje, Arona, San Miguel y Granadilla, con un 12%).

Ilustración XI-10 Distribución de la Población a partir de los núcleos INE de 2010. Elaboración propia.

Entre los factores más determinantes relacionados con la distribución poblacional destacan: la oferta laboral, la superficie protegida, el clima, y la orografía del territorio… En este punto, es significativo el claro patrón altimétrico existente, según el cual el 26% de la población residente se sitúa por debajo de la cota 100 y el 80%, por debajo de los 500 metros de altitud.

De los 31 municipios que comprende la demarcación, 13 tienen menos de 10.000 habitantes, y únicamente Vilaflor posee menos de 2.000.

Ilustración XI-11 Población y su crecimiento. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Los crecimientos más pronunciados durante el último quinquenio han tenido lugar en el sur de la isla, en los municipios de San Miguel (42,3%), Adeje (29,9%), Granadilla (23,1%), Candelaria (21,9%) y Arona (21,1%). En contraposición, se encuentran los del Noroeste y Vilaflor donde se han registrado ligeros descensos. Dentro del área metropolitana, el municipio capitalino se ha mantenido estable, mientras La Laguna crecía moderadamente.

El número de turistas se ha reducido (-11,4%) desde 2006, año en el que alcanzó el máximo histórico de cinco millones y medio de visitantes, a causa de la crisis actual. La retracción del sector es aún más acusada si se atiende al volumen de pernoctaciones (-17,5%), obteniendo una **población turística** media de 99.191 habitantes, sensiblemente inferior a la correspondiente a 2006. No obstante, las plazas turísticas han disminuido en menor cuantía (5,3%), y por tanto se deben barajar índices de ocupación en torno al 57%, frente al 63% que se barajó en fase de Avance.

Año	Turistas	Plazas	Pernoctaciones	Población turística media	Índice de ocupación medio
2006	5.451.013	185.012	43.888.565	120.160	65%
2007	5.278.784	186.027	41.939.102	114.823	62%
2008	5.292.327	186.842	42.062.077	115.160	62%
2009	4.707.782	181.964	36.124.706	98.904	54%
2010	4.831.325	175.168	36.229.392	99.191	57%
Variación 06-10	-11,4%	-5,3%	-17,5%	-17,5%	-12,8%

Tabla XI-13 Tabla de evolución de la población turística

Como sucede con la población residente, también existe un patrón de distribución altimétrica para la población turística. El 88,3% de las camas se sitúa por debajo del primer centenar de metros; y la práctica totalidad, por debajo de los 300.

En conjunto, la **población total**, producto de la agregación de la residencial y la turística, se ha estabilizando en los últimos años (Ver gráfico) en torno al millón de habitantes. Esta población, que desarrolla su actividad principalmente sobre el territorio insular no protegido[1], da lugar a densidades medias del orden de 962 hab/km^2 (2010), superiores a las de las comunidades más densamente pobladas de la península ibérica (940 hab/km^2 en la Comunidad de Madrid[2]) y muy por encima de la media nacional[3], 93 hab/km^2. En consecuencia, existe un elevado grado de presión sobre el territorio que requiere de una planificación sostenible, que conjugue las cada vez más exigentes exigencias en términos de servicio con el respeto por el medio ambiente y la sociedad.

Ilustración XI-12 Evolución de la población turística media y residente entre 2000 y 2010. Elaboración propia a partir de datos del Cabildo de Tenerife y el ISTAC.

[1] 48,6% de superficie insular protegida

[2] 13,71% superficie protegida

[3] 9,1% superficie protegida

XI.8 MEDIO ECONÓMICO

La caracterización del medio económico del territorio insular se llevará a cabo desde dos ópticas o acercamientos distintos: el *ámbito suprainsular* y el *ámbito insular*. El interés de esta dualidad de enfoques radica, por un lado, en observar las principales características macroeconómicas de Tenerife en un contexto creciente (regional, nacional y europeo) y, por el otro, en prestar atención a la distribución municipal y comarcal de las mismas.

XI.8.1 Ámbito suprainsular

XI.8.1.1 Singularidades territoriales

El Archipiélago Canario posee una serie de singularidades que, si bien en algunos casos son demostradamente ventajosas (sirva de ejemplo el destacado atractivo turístico que le confieren), en otros constituye un importante obstáculo estructural que dificulta su desarrollo económico como así ha quedado patente en estudios para la cuantificación de los costes derivados de su condición de **ultraperiferia**.

Con estas desventajas comparativas que presenta el Archipiélago (la insularidad, la lejanía respecto a los grandes mercados, su condición de frontera entre continentes, la marcada fragmentación territorial, la escasez de recursos naturales, la reducida superficie y su relieve accidentado, y la fragilidad de su medio ambiente), una política comunitaria de *"laissez faire"* desembocaría en una mayor divergencia respecto a los estándares de desarrollo y calidad de vida de la Unión Europea. Por esta razón, la UE ha venido impulsando la cohesión económica del archipiélago; pero, aunque con importantes logros, aun hoy las deficiencias estructurales constituyen una importante merma en su competitividad que queda reflejada en una convergencia -en términos de nivel actividad per cápita- más lenta que la media del territorio nacional.

Ilustración XI-13 Evolución del PIB per cápita en porcentaje sobre la media de la UE-27 Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT

	2007		2008	
Unión Europea (27 países)	25.000 €	100%	**25.100 €**	100%
España	23.500 €	94%	23.900 €	95%
Canarias	20.700 €	83%	20.800 €	**83%**
Tenerife	20.200 €	81%	**20.200 €**	80%

Tabla XI-14 PIB per cápita (en euros y porcentaje sobre la media de la UE-27) a precios corrientes de mercado.Datos EUROSTAT

XI.8.1.2 La política de cohesión 2007-2013 de la UE para Canarias

En el marco de la Unión Europea, Canarias (como Valencia y Castilla-León) se configura -por el *efecto estadístico*- como una región en *"phasing-in"* o inclusión gradual (renta per cápita comprendida entre el 75% y el 100% de la media comunitaria, ver Tabla anterior); es decir, se trata de una región que por su crecimiento natural abandona el *"objetivo de convergencia"* (antiguo objetivo 1) para el que se destinan el 81,6% de los fondos de la UE, y queda englobada en el objetivo *"Competitividad Regional y Empleo"* para el que se destinan el 15,9% de los mismos. Estas consideraciones suponen que Canarias recibirá: **1019 millones de euros** procedentes del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDERA)**, y **117 millones de euros del Fondo Social Europeo (FASE)**.

Ilustración XI-14 Mapa 1: Distribución de objetivos de la Política Europea de Cohesión para España

XI.8.1.3 Crecimiento económico y poblacional

Como puede apreciarse en el siguiente gráfico, la tasa de crecimiento de la renta de Canarias ha estado por encima de la media de la UE-27 en todo el periodo objeto de análisis (y por encima de la nacional en 5 de los 11 años de la serie estudiada). Sin embargo, y como se vio en la Ilustración XI-13 Evolución del PIB per cápita en porcentaje sobre la media de la UE-27 Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT , la convergencia se ha detenido en términos de renta per cápita desde 2003 (2005 para Tenerife) porque la población ha crecido a un ritmo superior al comunitario.

Ilustración XI-15 Evolución de la tasa de crecimiento interanual promedio del PIB a precios corrientes de mercado (Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT)

No obstante, en el siguiente gráfico se observa la convergencia en términos de crecimiento poblacional con la Europa de los 27:

Ilustración XI-16 Evolución de la tasa de crecimiento interanual promedio de la población. Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT y el INE

En resumen, se observa que la producción regional es inferior a la que le correspondería por su peso poblacional; si bien, tanto su participación en el total de la población como en la producción de la UE-27 han aumentado sensiblemente entre 2000 y 2008:

Ilustración XI-17 Participación de Tenerife en el PIB de la UE-27 y la población de la misma. Elaboración propia a partir de datos del EUROSTAT

XI.8.1.4 Estructura productiva

Del análisis de la participación de los distintos sectores en el PIB, se extrae que:

- La economía canaria está fundamentalmente basada en el sector servicios (74,19%).
- La construcción, segundo baluarte de la economía del Archipiélago, representa un 12,01% en el caso de Tenerife, cifra que duplica la participación porcentual de este sector en la economía comunitaria.
- La energía representa un 3,6 % del PIB tinerfeño, dando idea del importante papel que juega este sector en las islas.
- La industria posee poca participación relativa en las islas (3,93%), aproximadamente tres veces menos aportación porcentual que en la media nacional y en torno a 4,5 veces menos que la media de la UE-27.

Ilustración XI-18 Participación sobre el PIB (Tenerife, Canarias y España) o sobre el VA (EU-27) de los distintos sectores. Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT e INE

XI.8.1.5 Empleo

La tasa de paro tinerfeña, si bien ligeramente inferior a la media canaria, se sitúa por encima de la nacional. El mayor peso de la construcción en el tejido productivo tinerfeño -como se vio en el apartado anterior- hace que la crisis del sector se haya percibido con mayor claridad.

	Tasas de actividad			Tasas de paro		
	Hombres	Mujeres	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres	Ambos Sexos
España	67,43%	52,67%	59,88%	20,76%	21,94%	21,29%
Canarias	69,58	55,50	62,48	29,07	27,85	28,52
Santa Cruz de Tenerife	69,51	55,11	62,22	26,25	25,49	25,91

Tabla XI-15 Tasas de paro y actividad del primer trimestre de 2011 para la Provincia de Santa Cruz de Tenerife. Datos ISTAC e INE

En coherencia con su peso en el sistema productivo, el sector servicios emplea a más de 3 de cada 4 personas en la isla. En segundo lugar, la construcción representa un 15% del empleo insular, cifra que se sitúa por encima de la media nacional. Y por último, destaca la escasa participación del sector industrial con menos de un 6% de los empleados.

Ilustración XI-19 Estructura ocupacional de Tenerife en 2008.

XI.8.1.6 Sector público

Los niveles de endeudamiento de Canarias, como los de España en su conjunto, se han disparado en los últimos dos años a causa de la crisis económica y financiera global.

Durante todo el periodo estudiado, la deuda canaria se ha mantenido sensiblemente por debajo de la nacional; siendo en 2008, tras Murcia y País Vasco, la tercera Comunidad Autónoma con menor nivel de endeudamiento per cápita (687€ frente a los 1383€ del total de España).

Ilustración XI-20 Evolución del Ratio Deuda/PIB.

XI.8.1.7 EL Régimen Económico y Fiscal (REF) de Canarias

Las características singulares de Canarias -ya abarcadas en este capítulo- justifican la aplicación de exenciones o ventajas de tipo económico y fiscal; que, en cierta forma, tratan de paliar las desventajas comparativas a las que se enfrenta el Archipiélago. Así ha sido desde que finalizara la Conquista, en tiempos de los Reyes Católicos; y en la actualidad se encuentra recogido tanto en la Constitución Española (Disposición Adicional Tercera) como en el Estatuto de Autonomía de Canarias.

Dentro del Marco de la Unión Europea, el REF. supuso que Canarias se posicionase de manera singular frente al resto de Comunidades Autónomas en el momento de la adhesión de España. Y si bien en un primer momento quedó fuera de la Unión Aduanera y algunas políticas (la Política Agraria Común, la Política Pesquera Común y del ámbito de aplicación del IVA); con el reglamento 1911/91 queda sujeta a derecho comunitario, con un Programa de Opciones Específicas para la Lejanía y la Insularidad denominado POSEÍAN (Decisión 91/314). Con la entrada en vigor del Tratado de Ámsterdam (1999) la ultraperificidad queda consagrada, y se otorga al Consejo poder para adoptar medidas específicas que adapten el derecho comunitario a la realidad particular de estas regiones.

A continuación se enumeran los instrumentos del REF.; prestando mayor atención a aquellos que, bien por su importancia, bien por la relación que guardan con el sector, parece adecuado desarrollar en este Plan.

- **La Zona Especial Canaria (ZEC):** es un área de muy reducida fiscalidad dentro del marco de la Unión Europea (Comisión Europea, enero de 2000), cuyo fin es impulsar el establecimiento de nuevas sociedades en Canarias, y así promover el desarrollo económico del Archipiélago. Su principal ventaja es que permite a las empresas tributar en el Impuesto de Sociedades a unos tipos que oscilan entre un 1 y 5%; frente a la media europea, que oscila entre un 25 y un 30%. Posee, no obstante, otras ventajas como la exención -en determinados casos- del Impuesto General Indirecto Canario (IGIC), del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales (ITP) y/o del Actos Jurídicos Documentados (AJD).

- **La Reserva de Inversiones de Canarias (RIC).** Este mecanismo fiscal –el más potente de la REF- permite una reducción de la base imponible en el Impuesto de Sociedades de hasta el 90% de los beneficios no distribuidos (antes de impuestos). Para acogerse a él, los recursos con que las empresas doten a la RIC se han de invertir en un plazo de cinco años en supuestos como la adquisición de activos fijos nuevos o usados, la suscripción de títulos de valores o anotaciones en cuenta de Deuda Pública y la suscripción de acciones o participaciones en el capital de sociedades. Se trata de un instrumento incompatible con la ZEC.

- **Deducción por inversiones en Canarias.** El régimen de la deducción por inversiones en Canarias, aunque es el común de la Ley del Impuesto de Sociedades (LIS), presenta singularidades (porcentajes de deducción coeficientes límite…) para aquellas realizadas y que permanecen en el Archipiélago.

- **Régimen de las Empresas productoras de bienes corporales.** Bonificación en el Impuesto de Sociedades y en el IRPF de la cuota correspondiente a los rendimientos derivados de bienes corporales producidos en Canarias

- Otros regímenes especiales.
  - Comunidades de aguas y heredamientos de Canarias. Estas asociaciones de interés particular con personalidad jurídica, cuyo objeto es el alumbramiento y captación de agua, están sujetas a la siguientes especificidades tributarias desde 1994:
  - IRPF e IS. Su régimen de tributación por el IS es el general de las entidades parcialmente exentas. Asimismo, no se considera rendimiento sujeto a IRPF o IS el agua percibida por los comuneros o partícipes que sea destinada al riego de sus explotaciones agrícolas.
  - ITP y AJD. Las transmisiones “inter vivos” y “mortis causa” de participaciones están exentas del impuesto que grava el tráfico de bienes.
  - Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE). Las actividades de captación, tratamiento y distribución realizadas por estas asociaciones están exentas de este tributo.
  - IGIC. Únicamente las entregas de agua que tengan carácter oneroso quedan sujetas a IGIC.
  - Registro especial de buques y empresas navieras. Establecido en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, incluye beneficios fiscales (IS, IRPF, ITP y AJD) para aquellas empresas navieras cuyo centro efectivo de control de la explotación se encuentre en Canarias.

- Recurso cameral permanente. En Canarias no procede la exacción del dicho recurso prevista por la Ley 2/1993 art. 12.1.c. de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación. En su lugar, con efectos desde 1-1-1998, dichas Cámaras han de aplicar una exacción del 0,27% de la base imponible del IS, girada antes de la reducción en la misma por la Reserva para Inversiones en Canarias, si procede, en el tramo comprendido entre 0,01 y 171.288,45 euros de base imponible.

- Tributos Indirectos
  - **Incentivos a la Inversión.** Aquellas sociedades domiciliadas en Canarias, de nueva generación o ya constituidas, que aumentan su capital, amplían, modernizan o trasladan sus instalaciones, gozan de exenciones en algunas operaciones correspondientes al ITP y el AJD, así como en el IGIC.
  - **Impuesto General Indirecto Canario (IGIC)**. Otro beneficio añadido es la menor tributación indirecta a la que se encuentran sometidas aquellas actividades realizadas en Canarias; donde se grava el producto final con un 5%, frente al 18% del resto de España, o frente al más de un 20% imperante en la mayoría de países europeos.
  - **Arbitro sobre Importaciones y Entregas de Mercancías en las Islas Canarias.** Impuesto estatal indirecto que contribuye al desarrollo de la producción de bienes en Canarias; y que grava, en fase única, la producción de bienes corporales y la importación de bienes de igual naturaleza en este territorio.
  - **Impuesto de la Comunidad Autónoma de Canarias sobre combustibles derivados del petróleo**. Impuesto indirecto que grava en fase única las ventas mayoristas de combustibles derivados del petróleo cuyo consumo se realice en Canarias.

XI.8.2 Ámbito insular

XI.8.2.1 EL VAB Insular

Ilustración XI-21 Evolución del VAB insular para las principales ramas de actividad entre 1999 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Desde el inicio del periodo estudiado hasta 2007 el crecimiento en Tenerife ha venido liderado por la construcción, con un crecimiento medio del VAB del 12 %. Sin embargo, el sector sufre una acusada crisis, patente en el desplome en términos de empleo experimentado entre 2008 y 2011.

Ilustración XI-22 Evolución trimestral del empleo en el sector de la construcción entre 2008 y 2011. Elaboración propia a partir de datos de la EPA.

En la actualidad, el mayor crecimiento se produce en la Intermediación financiera y los servicios empresariales (creciendo en términos absolutos un 135% entre 1999 y 2008 *ISTAC). Atendiendo a la evolución de la cuota del VAB que representa cada Agrupación CNAE, se observa que el crecimiento, tanto en porcentaje como en valor absoluto, es extensible al resto del sector servicios, que ya representaba en 2008 el 71% del VAB Insular.

Ilustración XI-23 Evolución entre 1999 y 2008 de la participación de las distintas ramas productivas en el VAB Insular. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

El sector primario (agricultura, ganadería ypesca) ha reducido en términos absolutos su aportación al VAB en un 12% entre 1999 y 2008. En consecuencia, al haberse retraído mientras el resto de sectores experimentaba crecimientos significativos, su peso en el tejido productivo insular ha disminuido a la mitad (de 3% a 1,5%) para el mismo periodo.

La rama de la industria y la energía se mantiene estable en torno al 7,5 % del VAB Insular, media del periodo de 1999 a 2008. Esto es posible gracias a un crecimiento suave pero sostenido en el tiempo.

XI.8.2.2 EL VAB Municipal

Las conclusiones a nivel insular agregado difieren en gran medida de la realidad de los municipios, con un nivel de especificidad importante. Así, por ejemplo, si biena escala insular la agricultura supone un reducido 1,5%, en algunos municipios su aportación puede acercarse hasta la importante cifra del 20% del VAB municipal; siendo además estos municipios algunos de los que poseen menor renta per cápita.

Asumida la necesidad de ampliar la escala de estudio, el PHT ha desagregado los datos insulares de VAB para las principales ramas CNAE, conforme a la metodología sugerida por el ISTAC, apoyándose en datos de empleo a nivel municipal y por sectores. Cabría destacar, que esta metodología sobrevalora los resultados del municipio de Santa Cruz de Tenerife; sin embargo, en grandes cifras, y cara a los requerimientos del Plan, son desviaciones asumibles.

Ilustración XI-24 VAB municipal en miles de euros y su distribución sectorial en 2008; y crecimiento del mismo entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Como puede observarse, los municipios con mayor VAB (en azul más oscuro) corresponde a Santa Cruz de Tenerife, La Laguna, Arona, Adeje, Puerto de la Cruz y Granadilla, por este orden, y en magnitudes que varía entre los 5.800 millones de euros y los 600. Las menores rentas municipales corresponderían a Fasnia, Vilaflor y El Tanque, respectivamente, y con valores del orden de 20 millones de euros.

En términos de crecimiento Granadilla, Fasnia, El Sauzal, Tegueste, Arafo y San Miguel ocupan los primeros puestos con tasas medias entre 2003 y 2008 superiores al 10%; y el último, San Juan de la Rambla que se contrae en un 1% anual durante el mismo periodo.

La distribución sectorial es dispar; y quizás se observa con mayor claridad estudiando los sectores económicos de manera aislada, conforme se ha hecho en los siguientes mapas.

Agricultura, Ganadería y Pesca

Como se observa en los gráficos de barras del mapa correspondiente al VAB agrario, los municipios con mayor peso en la renta agraria insular son La Laguna, Guía de Isora, Santa Cruz y Arona. Sin embargo, en términos relativos, el sector tiene mayor relevancia (azules más oscuros) para las economías del Noroeste, Arico, Guía de Isora y Fasnia. Para el resto de municipios, ronda la media insular de entre el 1 y el 2% de aportación.

Ilustración XI-25 Participación porcentual del VAB Agrario en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Construcción

Es destacable el peso que ha tenido la construcción en la renta de los municipios del norte de la Isla. En la Victoria y La Matanza su peso supera el 40%, y desde Tegueste hasta La Guancha no baja del 20% salvo en el Puerto de la Cruz, donde el sector se encuentra más consolidado y ha crecido un nada desdeñable 5%. También ha sido relevante en la economía de otros municipios como El Tanque (30,6%) o Granadilla (20%). Sin embargo, en términos absolutos, la mayor parte de la producción se ha centrado –como se observa en los gráficos de barras- en, por este orden: Santa Cruz, La Laguna, Arona, La Orotava, Granadilla y Los Realejos.

Ilustración XI-26 Participación porcentual del VAB del sector de la construcción en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Industria y Energía

La mayor proporción de VAB industrial insular la aporta el área que engloba los términos municipales de SantaCruz, La Laguna y El Rosario, como consecuencia de la actividad localizada en los polígonos de Costa Sur (S/C), Los Majuelos (LL), El Mayorazgo (LL), La Campana (ER), y El Chorrillo (ER).

En términos relativos a la renta municipal, es Arafo el municipio más dependiente del sector, con un peso del 40% en su economía. La actividad industrial de dicho municipio se concentra entre el polígono industrial “Valle de Güímar” y la zona industrial “Subida de Arafo” – “El Carretón”.

En los últimos años, la pérdida de peso de La Laguna en el tejido industrial insular contrasta con la creciente importancia de Granadilla.

Ilustración XI-27 Participación porcentual del VAB Industrial y Energético en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

Servicios

El sector servicios es la rama de actividad con mayor peso en renta de todos los municipios; sin embargo, su aportación a la misma varía entre el 90,5% de Adeje y el 43,4% de la Victoria.

En términos absolutos, los municipios con mayor volumen de actividad son Santa Cruz, La Laguna, Arona, Adeje y el Puerto de la Cruz.

Observando los gráficos de barras de su evolución entre 2003 y 2008, se observa que es un sector consolidado; que si bien, como hemos avanzado, sufre variaciones interanuales a nivel insular, su distribución espacial no ha sufre modificaciones significativas.

Ilustración XI-28 Participación porcentual del VAB del sector servicios en el total municipal en 2008, y evolución del mismo en el total insular entre 2003 y 2008. Elaboración propia a partir de datos del ISTAC.

XI.8.3 Empleo

Al hablar de empleo en la isla de Tenerife se suele recurrir a una escala superior a la municipal para tener en cuenta los movimientos poblacionales a tal efecto entre municipios cercanos. Estas unidades mínimas independientes, denominadas Mercados Locales de Trabajo (MLT), se definen como "el espacio en el que la mayor parte de los efectivos laborales residentes pueden encontrar o cambiar de empleo sin variar el lugar de residencia o, a su vez, puede cambiar de residencia sin que ello lleve aparejado un cambio en el lugar donde el individuo realiza su trabajo"* Para Tenerife se han identificado tres zonas o mercados locales de trabajo:

- MLT Sur
- MLT Norte
- MLT Noreste

Ilustración XI-29 Flujos laborales dentro de los distintos mercados locales de trabajo. Fuente: "La detección de yacimientos de empleo en los mercados locales de trabajo", Dirk Godenau.

Así mismo conviene clasificar los municipios por su tipología; con vistas a entender las relaciones existentes entre los mismos, y entre los parámetros económicos estudiados: población, empleo y renta.

MLT	Noreste												Norte							Sur										
Municipio	San Cristóbal de la Laguna	Santa Cruz de Tenerife	Candelaria	El Rosario	El Sauzal	Tacoronte	Tegueste	Arafo	Fasnia	Güímar	La Matanza de Acentejo	La Victoria de Acentejo	La Guancha	San Juan de la Rambla	Puerto de la Cruz	Garachico	Icod de los Vinos	La Orotava	Los Realejos	Santa Úrsula	Granadilla de Abona	San Miguel de Abona	Arico	Buenavista del Norte	Los Silos	El Tanque	Vilaflor	Adeje	Arona	Santiago del Teide	Guía de Isora
Clasificación	Metropolitano							Residencial					Rural							Urbano					Turístico					

Ilustración XI-30 Clasificación de los municipios por mercado de trabajo y tipología. Fuente: Plan Territorial de Empleo de Tenerife 2008 – 2013

Una vez clasificados los municipios por tipología y englobados en su mercado local de trabajo correspondiente, la evolución del empleo a nivel municipal permite intuir la evolución de los flujos de trabajadores entre ellos, y el resultado a nivel agregado del mercado local de trabajo.

* Plan Territorial de Empleo de Tenerife 2008-2013

Ilustración XI-31 Empleo total en 2008 y crecimiento del mismo entre 2003 y 2008 en media anual y total acumulado. Elaboración propia a partir de EPA.

En el **MLT Sur** se observa como Granadilla de Abona ha adquirido mayor importancia al crecer el empleo en un 40% desde 2003 hasta 2008. También, se intuye una reducción de la movilidad en los habitantes de Vilaflor, al aumentar el empleo en un 14,7% mientras su población se reducía. Adeje, el municipio con más peso laboral de este mercado local, se ha estancado en valores inferiores a 2003. En términos generales, se trata del mercado laboral en crecimiento tanto en volumen como en extensión; ya que, probablemente, Granadilla ejerza influencia sobre Arico y Fasnia.

El **MLT Norte** se ha reducido en términos de volumen, liderado por el decrecimiento de su centro, Puerto de la Cruz (-11,2%). En general, acusa el descenso en el sector de la construcción, por el peso que tenía en la economía de sus municipios. La correlación entre evolución del empleo y la población sugiere un comportamiento migratorio asociado, en la zona comprendida entre Buenavista del Norte y San Juan de la Rambla.

El **MLT Noreste**, por su mayor diversificación se muestra más consolidado, con crecimientos estables y moderados de empleo. Destacan, en contraposición: Candelariacon un crecimiento acumulado entre 2003 y 2008 de cerca del 50%, y el Rosario con un decrecimiento del 15%. Continúa siendo el Mercado Local de Trabajo con mayor peso en la Isla.

XII DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE

El Plan Hidrológico de Tenerife en su vertiente de *plan sectorial*(para mayor información a este respecto, puede consultarse el apartado III.2 de esta Memoria) debe incorporar el contenido referido en el Anexo VII de la Directiva Marco del Agua, cuyo desarrollo se concreta en el art. 42 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y, con carácter detallado y específico, en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH)aprobada mediante Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, modificada por Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo.

El presente Plan Hidrológico aborda la cumplimentación de la información, los análisis y el diagnóstico exigidos en la IPH en relación con la DHT, siguiendo para ello la estructura de contenidos que propone la referida Instrucción con el objetivo de garantizar la máxima trazabilidad en la búsqueda de información.

Esta estructura de contenidos, de manera sintética, puede resumirse como sigue:

- Descripción general de la Demarcación Hidrográfica:
  - A. Masas de agua superficial, naturales y artificiales
  - B. Masas de agua subterránea
  - C. Inventario de recursos hídricos
- Usos, presiones e incidencias antrópicas significativas
  - A. Usos y demandas.
  - B. Presiones
  - C. Asignación y reserva de recursos
- Zonas protegidas
- Estado de las aguas y Programas de control
- Objetivos medioambientales

La *Descripción general de la Demarcación Hidrográfica* se aborda en el presente capítulo y el resto de las cuestiones referidas anteriormente, en los sucesivos.

Debe señalarse que el contenido exigido en la IPH ha sido adaptado, en algunos aspectos, a las singularidades de Tenerife como un claro reflejo de sus especificidades hidrográficas, territoriales y jurídicas, siempre en coherencia con lo exigido por la misma.

Otra cuestión que debe clarificarse desde este momento de análisis es la **doble dimensión** que emplea la IPH para referirse al ámbito de la planificación: la*Demarcación Hidrográfica* y la *masa de agua*.

- La ***Demarcación Hidrográfica*** está formada por el territorio insular de la Isla de Tenerife y sus aguas costeras asociadas, y su declaración como tal se encuentra formulada en el art. 5-bis de la Ley de Aguas de Canarias.

- Las ***masas de agua*** de la Demarcación son partes diferenciadas y significativas de aguas subterráneas o superficiales,que pueden encontrarse en estado natural o alterado, siendo en este último caso denominadas *muy modificadas*.

El objeto básico de estudio del Plan Hidrológico de Tenerife desde su vertiente sectorial son las diferentes masas de agua – superficiales y subterráneas – que la componen, pues los objetivos medioambientales que se predican en la Directiva Marco del Agua se asocian a cada una de ellas.

XII.1 RECONOCIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN

El primero de los trabajos que se realizó con motivo del proceso de planificación hidrológica fue la **caracterización de la DHT**, el cual fue abordado por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias en el año 2005 a los efectos de dar cumplimiento al art. 5 de la DMA y tuvo por objeto, fundamentalmente, la determinación de las masas de agua presentes en la Demarcación, su situación y sus límites.

Como resultado de este trabajo, se pudo concluir

- Respecto a las **masas de agua** superficial:
  - Los criterios de clasificación establecidos en la DMA y, de manera supletoria en la IPH, para las aguas superficiales epicontinentales, NO SON APLICABLES en esta demarcación, toda vez que no se registran cursos fluviales equiparables a ***ríos permanentes, intermitentes* o *fuertemente estacionales*,** únicamente flujos superficiales esporádicos generados bajo condiciones meteorológicas adversas, caso de los fuertes eventos tormentosos, muy discontinuos en el tiempo y en el espacio, lo que conlleva a que durante largos periodos de tiempo la red de drenaje esté seca.
  - NO SE HAN CONSIDERADO masas de agua significativas pertenecientes a la categoría de ***lagos***, por cuanto ninguna de las láminas de agua reconocidas muestra extensiones superiores a las 0,5 hectáreas, o bien superficies mayores de 0,08 hectáreas en combinación con profundidades máximas superiores a los 3 metros, umbrales éstos de significancia establecidos en la IPH, así como tampoco reúnen una especial relevancia ecológica que las haga merecedoras de tal adscripción[42].
  - Al no existir cursos fluviales en la demarcación hidrográfica, NO SE HA CONSIDERADO la categoría **de *aguas de transición***.
  - SE HAN CONSIDERADO en la Demarcación ***masas de agua superficial costeras*** las cuales, según su estado, se clasifican en ***naturales* y *muy modificadas*.** Debe advertirse que el presente Plan Hidrológico introduce algunos ajustes en los trabajos precedentes elaborados por el Gobierno de Canarias, los cuales no resultan significativos y son objeto de justificación en el presente capítulo.
- Respecto a las **masas de agua subterránea**
  - SE HAN CONSIDERADO en la Demarcación volúmenes diferenciados de ***aguas subterráneas*** en el acuífero que permiten su clasificación en masas de agua.

[42] No han sido declarados en la DHT *humedales de importancia internacional* de acuerdo con el Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar, 2 de febrero de 1971. Compilación de Tratados de las Naciones Unidas Nº14583. Modificada según el Protocolo de París, 3 de diciembre de 1982 y las Enmiendas de Regina, de 28 de mayo de 1987.

XII.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS

Las masas de agua superficial costeras presentes en la Demarcación han sido clasificadas, atendiendo a su *naturaleza*(art. 2.2. IPH) como naturales y como *muy modificadas*, siendo estas últimas aquellas masas de agua en las que la incidencia antrópica es tan significativa que ha alterado las condiciones naturales de referencia.

El análisis conducente a la identificación y delimitación de las masas de agua superficial presentes en la DHT se ha centrado de manera exclusiva en la categoría de las **aguas costeras**, y dentro de éstas, a su vez, en las clases **naturales** y **muy modificadas**.

Las masas de agua costeras de la demarcación ocupan una **superficie total de 800 km^2**, con profundidades superiores a los 100 metros. Se han identificado **cinco ecotipos** de masas de agua costeras *naturales*; I, II y III, en correspondencia con los tipos CW-NEA5, CW-NEA6 y CW-NEA7, según la clasificación establecida por la DMA, siendo los ecotipos IV y V definidos en atención a la confluencia de diferentes *presiones/amenazas* existentes en la franja litoral.

Finalmente, han sido designadas de manera definitiva como masas de agua *muy modificadas* la totalidad de la Zona I o interior de las aguas portuarias de los puertos de Santa Cruz de Tenerife y Los Cristianos además de, en el primer caso, un sector adscrito a la Zona II o exterior de las aguas portuarias.

De igual forma, son incorporadas las láminas de agua confinadas previstas en los proyectos de los puertos de Granadilla y Fonsalía (Guía de Isora) como masas de agua *candidatas a muy modificadas.*

XII.2.1 Criterios para el establecimiento del límite exterior e interior

Para la fijación de los límites exterior e interior de las masas de agua costeras se han considerado los criterios generales definidos en el artículo 2.2.1.1.5 de la IPH, asegurándose con ello una cobertura total de la zona marina incluida en la DHT.

- El **límite exterior** ha sido definido por la línea cuya totalidad de puntos se encuentran a una distancia de una (1) milla náutica (1.852 metros) mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales.

  Esta línea de base, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre Mar Territorial, es mixta y está compuesta por:

  - La línea de bajamar escorada
  - Las líneas de base rectas

  Definidas de acuerdo con la disposición transitoria de la citada Ley, en el artículo 1 del Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto, sobre trazado de líneas de base recta, en desarrollo de la Ley 20/1967, de 8 de abril, sobre extensión de las aguas jurisdiccionales españolas a 12 millas, a efecto de pesca.

  A tal fin, se ha adoptado como línea de base recta la definida por los puntos incluidos en la tabla 33 del anexo I de la IPH, en la que se han corregido las coordenadas de algunos de ellos al objeto de ubicarlos en la posición geográfica a la que hace referencia el aludido Real Decreto (cabos, puntas o islotes) según las cartas náuticas más recientes, procediendo asimismo a ajustarlas a la línea de agua de mar señalada anteriormente.

Punto	Nombre	Long ED50	Lat ED50	X UTM ED50	Y UTM ED50	HUSO	X UTMA	Y UTMA
124	P.Antequera	16º7´19´´W	28º32´00´´	390061	3156944	28	390060	3156944
125	P.Socorro	16º21´4´´W	28º18´32´´	366600	3131921	28	366610	3131919
126	I.Buenavista	16º49´4´´W	28º23´67´´	320901	3142407	28	320908	3142420
127	P.del Viento	16º24´9´´W	28º31´08´´	361027	3155534	28	360999	3155471
128	P.Hidalgo	16º18´9´´W	28º34´77´´	371019	3162254	28	371110	3162302
129	R. Anaga	16º9´10´´W	28º35´32´´	387168	3163103	28	386810	3163813
130	R. Bermejo	16º7´60´´W	28º34´87´´	389442	3162250	28	389365	3162319

Tabla XII-1 Coordenadas de los puntos de las líneas de base rectas. Fuente: Tabla 33 del anexo I de la IPH.

En los tramos de costa en los que no se han definido líneas de base recta se ha adoptado como línea de base la línea de agua de mar de la cartografía oficial[43].

Tramo	Número de carta
Punta Buenavista-Punta Socorro	Tenerife, 516, 515, 514 y 513
Punta de Anaga-Roques de Anaga	Tenerife, 513
Punta del Hidalgo-Punta del Viento	Tenerife, 513

Tabla XII-2 Tramos de costa en los que no se han definido líneas de base rectas. Fuente: Tabla 34 del anexo I de la IPH.

- Respecto al establecimiento del **límite terrestre o interior** de las aguas costeras se ha considerado la línea de agua de mar definida por la cartografía terrestre oficial[44], dado que ésta aporta mayor definición y detalle que las cartas náuticas disponibles.

  Atendiendo a estos criterios, el conjunto de las masas de agua costeras adscritas a la Demarcación Hidrográfica Tenerife abarcan una superficie total de aproximadamente 800 km^2, llegando a alcanzar profundidades superiores a los 100 metros.

XII.2.2 Regionalización e identificación de ecotipos

Con carácter general, el conjunto de aguas costeras incluidas en la DHT **se adscriben a la región ecológica o ecorregión del Océano Atlántico**.

[43] GRAFCAN (escala 1:5.000, vuelo 2002, elipsoide WGS84, marco geodésico de referencia REGCAN95).

[44] Idem que comentario anterior.

Tanto la DMA[45], como la IPH[46], establecen la necesidad de proceder a la tipificación de las masas de agua costeras como unidad sistemática de acuerdo con las características hidromorfológicas e hidrodinámicas que la definen, antes que a la precisión de las masas de agua en sentido estricto, entendidas como un cuerpo con unas particularidades físico-químicas que la diferencian de otras masas de agua.

A tal fin, la DMA[47] articula dos sistemas de clasificación.

- Sistema **A,** considera únicamente dos descriptores:
  - La profundidad (poco profundas, intermedias y profundas)
  - La salinidad media anual (dulces, oligohalinas, mesohalinas, polyhalinas y euhalinas).

  Como quiera que la salinidad media anual se estima constante (>30 Unidades de Salinidad Práctica), no solo en los dominios de la DHT, sino en el conjunto de las aguas del archipiélago[48], se valoró como inválida la designación del aludido sistema para la obtención de una clasificación adecuada de las distintas masas.

- Sistema **B,** considera un número mayor de factores operativos de los cuales, para la clasificación de las aguas coteras de la Demarcación y bajo la premisa de garantizar el mismo grado de discriminación que se lograría con el *sistema A*, se seleccionaron aquellos que mejor se ajustaban, con carácter general, a las particularidades hidrodinámicas y fisicoquímicas de la demarcación. Dichos factores son descritos en el cuadro siguiente:

Factores	Rangos y clasificación	
Salinidad	>30 USP	Euhalina
Rango mareal	1 a 5 metros	Mesomareal
Exposición al oleaje reinante	Expuesto	
	Protegido	
Profundidad	< 50 m	Somera
	> 50 m	Profunda
Mezcla	Mezcla	
Proporción de área intermareal	< 50 %	
Tiempo de residencia	Días	Corto
Sustrato	Blando-Duro	
Velocidad de la corriente	< 1 nudo	Suave
	1-3 nudos	Moderada

Tabla XII-3 Factores considerados para la tipificación de las masas de agua costeras.

[45] Artículo 5.

[46] Artículo 2.2.1.3.

[47] Se ha desestimado el empleo de los valores reflejados en la tabla 41 del anexo II de la IPH, toda vez que en los rangos de las latitudes y longitudes asignados según ecotipo no se han considerado los correspondientes a la DHT.

[48] Riera, R., O. Pérez, O. Monterroso, M. Rodríguez, E. Ramos, A. Díaz, J. Sánchez, C. Durán, M. González y P. Reguera. 2007. *Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias*. *Isla de Tenerife*. Diciembre de 2007. C.I.M.A-CIS, Informe Técnico (1): 541 pp.

No obstante lo anterior, a la vista de que buena parte de los factores relacionados en la tabla anterior muestran en los dominios de la demarcación un carácter invariante (salinidad, rango mareal, mezcla, proporción de área intermareal, tiempo de residencia y sustrato), el ejercicio orientado al reconocimiento de los ecotipos adoptó como soporte de referencia los siguientes factores definitivos:

XII.2.2.1 Exposición al oleaje

El edificio insular ejerce un efecto barrera perpendicular al Alisio y al flujo de la Corriente Fría de Canarias, cuya dirección reinante es NorEste-Suroeste, creando zonas resguardadas o protegidas a sotavento del mismo. Estas zonas de calmas generadas por el efecto de vacío del relieve determinan que dichas áreas se caractericen por ser zonas menos batidas por el oleaje. Por lo tanto, se ha considerado que la franja litoral de la demarcación comprendida entre el Noroeste y el Sureste se encuentra expuesta al oleaje reinante, mientras que las zonas Sur-Suroeste constituyen zonas protegidas frente al mismo.

XII.2.2.2 Profundidad

Para el establecimiento de la profundidad que deslinda las aguas someras de las profundas se han tenido en cuenta dos factores, por un lado, la escasa extensión de la plataforma continental, condicionada por el abrupto relieve y por otro, las propias características oceanográficas. Ambos factores permiten que exista una continuidad en la distribución de las comunidades naturales a profundidades mayores de 40 metros[49], circunstancia que ha determinado que se haya optado por extender, de manera generalizada, el límite de las aguas someras hasta los 50 metros de profundidad. Ahora bien, este deslinde no ha de ser interpretado desde la rigidez característica de un límite administrativo. Su fijación podrá desviarse motivadamente del valor de referencia si las características locales de los fondos o las particularidades que acompañan al modelo de usos propuesto así lo exigen.

XII.2.2.3 Velocidad de la corriente

Tal y como se establece en la tabla CW-3B del documento "Water Framework Directive Common Implementation Strategy Working Group 2A. Ecological Status. Overview of common Intercalibration types and Guidelines for the Selection of Intercalibration sites. Version 2.0-19 de may, 2003", para España fueron definidos 3 tipos de masas de agua: CW-NEA1, CW-NEA2 y CW-NEA5.

En el caso del archipiélago canario se consideró[50] la necesidad de incluir los tipos CW-NEA6 y CW-NEA7, así como desestimar los tipos CW-NEA1 y CW-NEA2, toda vez que la velocidad de la corriente definida en éstos es superior a las que se registran en sus aguas.

En función de lo expuesto, se obtuvo una ***tipificación preliminar*** de las masas de agua costeras, reconociéndose 3 ecotipos (I, II y III), cuyas características generales son reflejadas en la siguiente tabla:

	ECOTIPOS (preliminares)		
Región Atlántica	**CW-NEA5**	**CW-NEA6**	**CW-NEA7**
Factores	**Ecotipo I**	**Ecotipo II**	**Ecotipo III**
Salinidad	> 30 USP	> 30 USP	> 30 USP
Mareas	1-3 m	1-3 m	1-3 m
Profundidad	< 50 m	< 50 m	> 50 m
Velocidad corriente	< 1 nudo	< 1 nudo	< 1 nudo
Exposición al oleaje reinante	Expuesto	Protegido	Expuesto/Protegido
Condiciones de mezcla	Mezcla	Mezcla	Mezcla
Residencia	Días	Días	Días
Sustrato	Blando-Duro	Blando-Duro	Blando-Duro
Área intermareal	< 50 %	< 50 %	< 50 %
Definición	Expuesto, velocidad baja y somero	Protegido, velocidad baja y somero	Expuesto/protegido, velocidad baja y profundo

Tabla XII-4 Clasificación preliminar de los ecotipos de las aguas costeras.

Tras esta primera tipificación se estimó necesaria la inclusión de un factor adicional a resultas de la conjunción de distintas *presiones/amenazas* existentes en determinadas áreas de la franja litoral de la demarcación, de tal forma que, como se expondrá en apartados siguientes, la consideración de esta nueva variable permitió discriminar masas de agua contiguas de la misma tipología en función de las presiones e impactos concurrentes.

A la luz de lo expuesto, las aguas costeras de la DHT han quedado definidas por **5 ecotipos**. Las tipologías I, II y III se corresponden con los tipos CW-NEA5, CW-NEA6 y CW-NEA7, respectivamente, según la clasificación dada por la DMA, siendo los ecotipos IV y V los definidos tras considerar la variable adicional *presiones/amenaza*. Así, el ecotipo IV corresponde al ecotipo I con presión, mientras que el ecotipo V es el resultante de la combinación del ecotipo I y el ecotipo II con presiones de algún tipo.

En la siguiente tabla se muestra la ***tipología definitiva*** correspondiente a las aguas costeras naturales de la demarcación.

	ECOTIPOS				
Factores	**Ecotipo I**	**Ecotipo II**	**Ecotipo III**	**Ecotipo IV**	**Ecotipo V**
Salinidad	> 30 USP	> 30 USP	> 30 USP	> 30 USP	> 30 USP
Mareas	1-3 m	1-3 m	1-3 m	1-3 m	1-3 m
Profundidad	< 50 m	< 50 m	> 50 m	< 50 m	< 50 m
Vel. corriente	< 1 nudo	< 1 nudo	< 1 nudo	< 1 nudo	< 1 nudo
Exposición oleaje reinante	Expuesto	Protegido	Expuesto Protegido	Expuesto	Expuesto Protegido
Condiciones de mezcla	Mezcla	Mezcla	Mezcla	Mezcla	Mezcla
Residencia	Días	Días	Días	Días	Días
Sustrato	Blando-Duro	Blando-Duro	Blando-Duro	Blando-duro	Blando-duro
Área intermareal	< 50 %	< 50 %	< 50 %	< 50 %	< 50 %
Presiones significativas	No	No	No	Si	Si
Definición	Expuesto, velocidad baja y somero	Protegido, velocidad baja y somero	Expuesto/ protegido, velocidad baja y profundo	Expuesto, velocidad baja, somero y presiones	Expuesto/ protegido, velocidad baja, somero y presiones

Tabla XII-5 Clasificación definitiva de losecotipos de las aguas costeras naturales.

[49] Umbral definido por la IPH (tabla 41 del anexo II) para la distinción entre aguas *someras* y *profundas*.

[50] Informe sobre el cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas (2000/60/CE), artículos 5 y 6 de la misma, en la Comunidad Autónoma de Canarias. Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias (2005).

XII.2.3 Masas de agua superficial costeras naturales

Para la identificación y delimitación de las masas de agua costeras en unidades diferenciadas y significativas se han seguido los siguientes **criterios generales**:

- Estricta sujeción a los límites internos y externos de las masas de agua costeras predefinidos. En el primer caso, se ha considerado la línea de agua de mar definida por la cartografía terrestre oficial, mientras que en el segundo se ha efectuado tomando como referencia la línea cuya totalidad de puntos se encuentran a una distancia de una (1) milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales.
- Cada masa de agua habrá de comprender una longitud mínima de costa de 5 km, si bien se podrán definir masas de tamaño inferior cuando así lo requiera la correcta descripción del estado de la masa de agua correspondiente.
- Cada masa de agua costera será un elemento diferenciado y por tanto, no podrá solaparse con otras masas diferentes, ni contener elementos que no sean contiguos.
- Una masa de agua no tendrá tramos ni zonas pertenecientes a ecotipos diferentes, de tal forma que el límite entre éstos determinará la frontera entre masas de agua.
- Una masa de agua no tendrá tramos de diferente naturaleza. El límite entre los tramos o zonas *naturales* y *muy modificados* determinará el límite entre masas de agua.
- Se definirán masas de agua diferentes cuando se produzcan cambios en las características físicas, tanto geográficas, como hidromorfológicas, que sean relevantes para el cumplimiento de los objetivos ambientales.
- Una masa de agua no tendrá tramos ni zonas clasificados en estados diferentes. El lugar donde se produzca el cambio de estado determinará el límite entre masas de agua. En caso de no disponer de suficiente información sobre el estado de la masa de agua se utilizará información disponible sobre las presiones e impactos a que se encuentra sometida.
- Se procurará que una masa de agua no tenga tramos ni zonas con distintos niveles de protección.

En la delimitación podrían tenerse en cuenta otros **criterios adicionales** que permitan incorporar las circunstancias locales o los límites administrativos, así como faciliten el proceso de planificación. A tal fin, podrán operarse ajustes locales orientados a garantizar la óptima interrelación entre las masas de agua costeras y las subterráneas, o aquellos otros animados por la búsqueda de la efectiva correspondencia con la comarcalización territorial epicontinental.

En atención a estos criterios, debe señalarse que desde una perspectiva oceanográfica mesoescalar, las aguas costeras correspondientes a la DHT podrían considerarse como una sola masa de agua, caracterizada por una morfología general relativamente homogénea, con una plataforma continental relativamente estrecha sin accidentes batimétricos importantes que impliquen discontinuidades destacables. No obstante, una aproximación en detalle permite advertir desigualdades geográficas y morfológicas suficientes como para plantear una diferenciación detallada.

En efecto, la combinación de parámetros oceanográficos a nivel local, tales como las corrientes, concentración de nutrientes, etc., es la causa de que en las costas de la demarcación se produzca un amplio abanico de posibilidades en las características oceanográficas de sus aguas. Variabilidad que de manera añadida está fuertemente condicionada por el “efecto isla”, que provoca la aparición de diversos fenómenos mesoescalares, como pueden ser pequeños afloramientos locales, giros ciclónicos a sotavento y estelas de aguas cálidas.

En base a todo ello, y considerando los criterios de delimitaciónasí como los factores físicos y químicos correspondientes a los ecotipos definidos (apartado XII.2.1.), en concreto, el *grado de exposición al oleaje reinante* y la *profundidad*, han sido identificadas en la DHT, para los 5 ecotipos definidos, **6 masas de agua superficiales costeras *naturales***:

- Una masa de agua en la costa Norte de la Isla (ES70TFTI1);
- Tres masas de agua en la vertiente Sureste (ES70TFTI2, ES70TFTIV y ES70TFTV);
- Dos masas de agua en la vertiente Suroeste (ES70TFTII y ES70TFTV)
- Una masa de agua profunda (ES70TFTIII), siendo ésta última la dominante sobre el conjunto de la demarcación en términos superficiales, con un 68%[51].

Ilustración XII-1 Representación general de las masas de agua superficiales costeras delimitadas (sin escala).

De manera particular, ha de señalarse que las masas de agua ES70TFTI1 y ES70TFTI2 corresponden al mismo ecotipo (I), resultando de la segregación de la masa original I como consecuencia de la presencia en su interior, a modo de discontinuidad, de una masa de agua diferente (ecotipo IV) en el tramo litoral comprendido entre la Punta del Roquete, en la bahía de Igueste de San Andrés, y las Bajas del Puertito, en el Valle de Güímar.

[51] La abrumadora dominancia de esta masa se debe a las dos grandes extensiones de aguas interiores existentes en las vertientes Norte y NorEste de la Isla.

Código masa de agua	Ecotipo	Superficie máxima ocupada (km^2)	Porcentaje (%)
ES70TFTI1	I	151,53	19
ES70TFTI2		19,55	2
ES70TFTII	II	8,12	1
ES70TFTIII	III	541,50	68
ES70TFTIV	IV	15,03	2
ES70TFTV	V	57,80	7

Tabla XII-6 Grado de representatividad superficial de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas.

Se detalla a continuación la definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras *naturales* definidas.

Código masa de agua	Ecotipo	Superficie máxima ocupada (km^2)	Longitud de costa (km)	Coordenadas del centroide (UTM)	
				X	Y
ES70TFTI1	I	151,53	192	362008	3153527
ES70TFTI2		19,55	46	357464	3113423
ES70TFTII	II	8,12	16	314311	3133533
ES70TFTIII	III	541,50	-	351853	3140007
ES70TFTIV	IV	15,03	42	371382	3140251
ES70TFTV	V	57,80	100	331410	3108822

Tabla XII-7 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas.

Asimismo, al objeto de facilitar la identificación de las masas de agua delimitadas se ha asignado a cada una de ellas una denominación, tomando para ello como referencia los topónimos representativos correspondientes a los puntos litorales que definen sus respectivos extremos.

Código masa de agua	Denominación
ES70TFTI1	Punta de Teno-Punta del Roquete
ES70TFTI2	Bajas del Puertito-Montaña Pelada
ES70TFTII	Barranco Seco-Punta de Teno
ES70TFTIII	Aguas profundas
ES70TFTIV	Punta del Roquete-Bajas del Puertito
ES70TFTV	Montaña Pelada-Barranco Seco

Tabla XII-8 Denominación de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas.

Se procede a describir, de manera somera, las principales características diferenciales de las masas de agua superficiales costeras naturales delimitadas, incidiendo especialmente en sus particularidades hidromorfológicas y bióticas, así como en las dinámicas que operan en los frentes litorales asociados[52].

[52] A los efectos de facilitar el reconocimiento de las masas de agua delimitadas, así como de garantizar la efectiva interpretación de las razones que han animado su discriminación, se ha optado por afrontar la siguiente descripción siguiendo un itinerario litoral perimetral según el sentido de las aguas del reloj.

XII.2.3.1 Masa de agua superficial costera Punta de Teno-Punta del Roquete (ES70TFTI1)

Esta masa de agua superficial costera, con una superficie de 151,53 km2, se extiende desde la Punta de Teno, en el vértice Noroeste de la Isla, hasta la Punta del Roquete, en la extremidad Este de la bahía de Igueste de San Andrés, situada en la vertiente meridional del macizo de Anaga. Las razones que han animado su reconocimiento como un cuerpo solidario e independiente han estado fundamentadas, además de en su carácter somero, en el hecho singular de constituirse en la única, del conjunto de las delimitadas en la demarcación, que se enfrenta directamente a la Corriente Fría de Canarias y a los alisios, circunstancia que determina que durante la mayor parte del año esté sometida a oleajes de grandes periodos.

En términos generales, el frente litoral contiguo presenta una geografía acantilada y recortada, con máximos exponentes en los tramos comprendidos entre Icod de los Vinos-Los Realejos, Santa Úrsula-Tacoronte y la totalidad del frente del macizo de Anaga, en este último caso con cantiles que superan los 500 metros de altura. Respecto a los fondos marinos, cabe destacar el carácter irregular de los mismos, así como lo acentuado de sus pendientes, siendo igualmente habituales las zonas de bajos en superficie y en menor medida, rasas intermareales de gran valor ecológico (Punta del Hidalgo y determinados tramos entre San Juan de la Rambla y la Punta de Teno). Destacan asimismo los fondos situados en la cara Norte del macizo de Anaga, con presencia de una amplia plataforma continental caracterizada por su planitud y regularidad.

Ilustración XII-2 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTI1 (sin escala).

En referencia a las comunidades marinas más extendidas, cabe señalar las correspondientes al alga parda Cystoseira abies-marina, cuya distribución puede llegar a alcanzar los 15 metros de profundidad, punto a partir del cual asume el protagonismo los blanquizales, en los que predomina el erizo de lima (Diadema antillarum).

XII.2.3.2 Masa de agua superficial costera Punta del Roquete-Baja del Puertito (ES70TFTIV)

Si bien partir de la mencionada Punta del Roquete, ya en los dominios de la vertiente Sureste, los factores de reconocimiento son coincidentes con los detallados para la anterior masa ES70TFTI1 (somera y expuesta), la concurrencia de determinadas presiones/amenazas significativas (vertidos urbanos e industriales, puertos deportivos, playas artificiales, concesiones acuícolas, etc.) concentradas en el tramo comprendido entre la mencionada punta y aquella otra denominada tradicionalmente como Bajas del Puertito, en el cierre Suroeste del Valle de Güímar[53], han justificado su reconocimiento como masa de agua individualizada (ES70TFTIV).

La diversidad orográfica que caracteriza, tanto al tramo litoral, como a los fondos asociados (afloramientos rocosos, sedimentos consolidados y no consolidados, etc.), unido al intenso dinamismo que acompaña al área metropolitana (altas densidades poblacionales, crecimientos residenciales espontáneos, consolidaciones de principales enclaves industriales insulares, etc.) y la consiguiente traducción en la presencia de numerosas presiones significativas, llevan a identificar esta masa de agua superficial costera como la más compleja de las reconocidas en la DHT.

Desde el punto de vista del clima marítimo, el tropiezo de los alisios con el macizo de Anaga determina que los vientos incidan de manera oblicua en el litoral, formándose un corredor cercano a la costa que provoca un oleaje de periodo corto.

Efectuando un recorrido de NorEste a Suroeste destaca en primer término la bahía de Igueste de San Andrés, ensenada natural moderadamente resguardada en la que se localiza una conducción de vertido asociada al núcleo costero de mismo nombre, sendas concesiones acuícolas[54], así como un significativo tránsito de embarcaciones pesqueras y deportivas. A lo anterior ha de sumarse las circunstancias derivadas de su pertenencia a la Zona II o exterior de las aguas portuarias del puerto de Santa Cruz de Tenerife (fondeo de buques, operaciones de bunkering, etc.), espacio cuya terminación es coincidente con la mencionada Punta del Roquete.

Esta zona da paso a la bahía de San Andrés, que acoge la playa de Las Teresitas, área de baño regenerada en la década de los setenta del siglo pasado y que es protegida por un espigón y un dique exento paralelo a la línea de costa. Rebasado el paraje de la Atalaya de San Andrés se presenta el frente portuario de Santa Cruz de Tenerife[55], el cual se prolonga a lo largo de aproximadamente 8 km hasta la terminación del denominado muelle de la Hondura. Aquí, las pendientes de los fondos son muy marcadas, situándose la cota -50 a menos de 500 metros de la línea de costa.

Desde este punto el litoral gana en altura, combinándose en los fondos la presencia de afloramientos basálticos con depósitos sedimentarios no consolidados de origen volcánico.

[53] Coincidente, a su vez, con la delimitación correspondiente a la *Zonificación Hidrogeológica* (Zona VII, Subzona I, Sector 4), así como con la *Comarcalización Territorial* (Comarca VI).

[54] Tanto el *Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura de Canarias* (Documento de Avance), como la *Propuesta de Ordenación Insular de la Acuicultura* elaborada por el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, reconocen el enclave de la bahía de Igueste de San Andrés como *zona de interés acuícola* y *área acuícola de interés*, respectivamente, para la localización de instalaciones en las que se desarrollen actividades de explotación.

[55] No incluido en la masa de agua costera natural ES70TFTIV. Para más detalle se remite al *apartado I.4*.

En el tramo terrestre contiguo se reconocen pequeñas poblaciones costeras de urbanización dispersa e importantes núcleos residenciales, caso de Tabaiba, Radazul, Las Caletillas, Candelaria y el Puertito de Güímar, la mayor parte de ellas dotadas de zonas de baño y puertos deportivos. Mención especial merece el polígono industrial de Valle de Güímar, enclavado entre el mencionado núcleo de Candelaria y la Reserva Natural Especial del Malpaís de Güímar y que junto con el polígono de Granadilla, conforman los dos espacios industriales de interés insular.

Ilustración XII-3 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTIV (sin escala).

XII.2.3.3 Masa de agua superficial costera Bajas del Puertito-Montaña Pelada (ES70TFTI2)

Tal y como se ha explicitado anteriormente, las masas de agua ES70TFTI1 y ES70TFTI2 corresponden al mismo ecotipo (I), resultando de la segregación de la masa original I como consecuencia de la presencia en su interior, a modo de discontinuidad, de la masa de agua ES70TFTIV (ecotipo IV) en el tramo litoral comprendido entre la Punta del Roquete y las Bajas del Puertito, en el Valle de Güímar.

En síntesis, la masa ES70TFTI2 participa de similares características que las atribuidas a la masa de agua ES70TFTI1 (*expuesta*, *somera* y *sin presiones significativas*), habiendo sido reconocida como cuerpo independiente en estricta aplicación de los criterios para la identificación y delimitación recogidos en el apartado XII.2.3.1.

Con 19,55 km^2 de superficie, sus límites están definidos, al NorEste, por las Bajas del Puertito, en el Valle de Güímar y al Suroeste por la montaña Pelada, punto a partir del cual se estima que varían las condiciones de exposición frente a las presiones, toda vez que se incrementa de manera significativa en el litoral la presencia de usos intensivos. El hidrodinamismo de esta masa de agua está nuevamente determinado por su orientación, con clara influencia durante la mayor parte del año por los vientos procedentes del NorEste, así como en invierno por los temporales del Suroeste.

En cuanto a los fondos presentes, buena parte de los mismos se caracterizan por su irregularidad, apreciándose la alternancia de planchones, cañones y verilespróximos a la costa, actuando éstos últimos como verdaderos sumideros para las arenas orgánicas (piroclastos) y de tipo mineral volcánicas que son transportadas a lo largo del litoral en sentido NorEste-Suroeste[56].

Respecto a la costa, ésta se caracteriza por ser una zona de acantilados bajos, batida por un oleaje de moderado a fuerte, sometida a intensos vientos, sin apenas zonas de baño y escasamente urbanizada en comparación con el resto del frente litoral insular, sin bien a lo largo de su recorrido se despliega un rosario de pequeños asentamientos costeros (La Caleta, Punta Prieta, Chimaje, El Tablado, Los Roques, etc.) y otros de mayor entidad, caso de Las Eras, el Porís de Abona, Abades, La Jaca, etc.

Ilustración XII-4 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTI2 (sin escala).

XII.2.3.4 Masa de agua superficial costera Montaña Pelada-Barranco Seco (ES70TFTV)

Esta masa de agua, de carácter *somero* y 57,80 km^2 de superficie, se extiende a lo largo de dos de las vertientes insulares, la Sur-Sureste, desde la montaña Pelada hasta la Punta de Rasca y la Suroeste, desde ésta última, hasta su terminación en el barranco Seco, en el macizo de Teno.

Junto con las masas de agua ES70TFTII y ES70TFTIII[57], constituyen las únicas que están *protegidas* frente a los oleajes reinantes, correspondiendo el rasgo diferencial a la significativa presencia de *presiones/amenazas* asociadas principalmente a los grandes espacios turísticos que jalonan el frente litoral, muy especialmente los vinculados a los municipios de Adeje y Arona y en menor medida, San Miguel de Abona, Guía de Isora y Santiago del Teide. Esta circunstancia, en combinación con el nivel de exposición frente al oleaje, ha sido determinante a la hora de fijar los límites de la presente masa de agua. De un lado, el ya mencionado punto correspondiente a la montaña Pelada, a partir del cual se incrementan de manera sustancial las presiones y de otro, el barranco Seco, en el macizo de Teno, paraje en el que se minoran significativamente las presiones sobre el medio (vertidos, explotaciones acuícolas, tránsito de embarcaciones de recreo, etc.).

Sentadas las bases anteriores y centrados en su caracterización, ha de señalarse que su localización, a sotavento del edificio insular, determina que no quede expuesta directamente a los vientos procedentes del NorEste, disfrutando por consiguiente de amplios periodos de calma, excepto en invierno, cuando los temporales suroccidentales más fuertes llegan acompañados de olas con alturas superiores a los 5 metros.

En detalle, en la zona de la masa de agua ES70TFTV incluida en las vertientes Sur-Sureste cabe destacar como rasgo singular la presencia de una extensa plataforma continental (máxima en El Médano, con aproximadamente 4-5 km), con fondos aplacerados y una costa relativamente baja que acoge las mayores playas naturales de arena fina y clara de la demarcación (bahía de El Médano, La Tejita, etc.), así como los únicos sistemas dunares activos. Los fondos arenosos albergan las mayores extensiones de sebadales de la demarcación, principalmente en el tramo comprendido entre la Punta Camello y Las Galletas. En contraste con el anterior, los fondos del tramo de la masa de agua comprendido entre montaña Roja y la Punta de Rasca se tornan irregulares, con grandes pendientes y dominancia de afloramientos rocosos y trampas de arenas.

No puede efectuarse el cierre de esta breve caracterización de las vertientes Sur-Sureste sin una alusión expresa al sistema de núcleos que se implanta en el frente litoral, conformado principalmente por El Médano, Los Abrigos y Costa del Silencio-Las Galletas, toda vez que a los mismos se asocian las principales presiones (vertidos, usos recreativos, etc.) con incidencia sobre esta zona de la masa de agua superficial costera.

Adentrados en la vertiente Suroeste, más concretamente, en su mitad-Sur, esta zona de la masa de agua se caracteriza por presentar una costa baja y muy urbanizada, fruto de la expansión y consolidación turística experimentada a lo largo de las últimas décadas entorno a los núcleos primigenios de Los Cristianos y Las Américas. Los fondos marinos representativos de esta zona corresponden a depósitos de sedimentos de arenas finas y gravas de origen basáltico de profundidad constante sobre la que se asientan singulares poblaciones algales. Destacan en el tramo litoral comprendido entre el aludido núcleo de Los Cristianos y el asentamiento costero de La Caleta de Adeje gran número de playas de arena regeneradas que se acompañan de diques exentos de longitud variable.

[56] Las corrientes de marea ascienden hacia el NorEste en llenante y descienden hacia el SurOeste en vaciante, quedando una corriente residual hacia el SurOeste (10-20 cm/s) por influencia de la Corriente de Canarias, que es responsable del transporte neto de sedimentos que se produce en sentido NorEste-SurOeste.

[57] Parcialmente, únicamente en las zonas situadas en las vertientes Sur y SurOeste.

Ilustración XII-5 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTV (sin escala).

A partir de este sector el litoral se torna en un espacio de carácter seminatural, presentando una costa lineal y recortada, con abundantes acantilados de media altura, ensenadas y playas formadas en las desembocaduras de los diferentes barrancos que desaguan en la zona. Los fondos son en general de pendiente media bastante suave, correspondiendo a afloramientos rocosos de morfología irregular y con pequeñas depresiones rellenas de arena.

Siguiendo en dirección Noroeste este dominio seminatural cede el testigo a la amplia plataforma agrícola adscrita al municipio de Guía de Isora, la cual "asoma" hasta el mismo borde litoral y entre la que se intercalan diferentes núcleos de carácter mixto residencial-turístico (Playa San Juan, Alcalá, etc.) y a los que se asocian zonas de baño.

El tramo final de esta zona suroccidental de la masa de agua vuelve a estar dominado por el espacio urbanizado, con máximos exponentes en los núcleos turísticos de Playa de la Arena, Puerto Santiago y Los Gigantes, cada uno de ellos acompañados de playas de arena aptas para el baño. Aquí, los fondos presentan pendientes medias e irregulares que se incrementan a medida que nos aproximamos al acantilado de Los Gigantes. En cuanto a la terminación de la masa de agua, se ha optado por posicionar el límite Noroeste en coincidencia con la desembocadura del barranco Seco, por cuanto representa el hito geográfico más próximo a una concesión acuícola, expresión última de las presiones que se concentran en la masa de agua.

XII.2.3.5 Masa de agua superficial costera Barranco Seco-Punta de Teno (ES70TFTII)

Con 8,12 km^2 de superficie, constituye la menor de las masas de agua delimitadas en la demarcación, estando situado su límite Sureste en la desembocadura del barranco Seco, mientras que el Noroeste lo es en la Punta de Teno, en coincidencia con el vértice insular en el que se produce el tránsito entre las aguas *protegidas* y las *expuestas*.

Las razones de su delimitación como masa de agua diferenciada estriban en las excepcionales condiciones de calmas generales favorecidas por el resguardo que le brindan los imponentes acantilados de Los Gigantes, secuencia de relieves pertenecientes al escudo basáltico mioceno de Teno, cuyas alturas rebasan, en determinados sectores, los 600 metros. Esta circunstancia tiene su traducción en unas singulares características hidromorfológicas, favorecedoras a su vez para la implantación y desarrollo de una interesante representación biótica, con máximos exponentes en las comunidades de algas calcáreas, corales negros y esponjas.

Sustenta igualmente este reconocimiento diferenciado respecto a las restantes masas de agua la práctica ausencia de presiones e impactos significativos, más allá del tránsito ocasional de embarcaciones de recreo y pesca artesanal.

Ilustración XII-6 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTII (sin escala).

Finalmente y en cuanto a sus fondos marinos, cabe destacar su irregularidad, con pequeños resaltes y altos con diferente grado de extrusión, en los que alternan los sustratos rocosos y sedimentos recientes, ganando profundidad (superiores a los 30 metros) a poca distancia de la costa.

XII.2.3.6 Masa de agua superficial costera profunda (ES70TFTIII)

Esta masa de agua costera es la única, de las delimitadas en la DHT, que corresponde a aguas profundas, estando limitada por el interior por la cota batimétrica -50 y exteriormente por la línea cuya totalidad de puntos se encuentran a una distancia de una (1) milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales. Su distribución, aunque irregular, prácticamente circunda el edificio insular[58,] destacando dos grandes extensiones en las vertientes Norte y NorEste, así como máximos estrechamientos allí donde la plataforma continental muestra una mayor extensión, caso del extremo meridional de la vertiente Sureste y buena parte de la vertiente Suroeste.

[58] Con un estrangulamiento en el extremo NorEste de la demarcación, en las estribaciones del macizo de Anaga.

Ilustración XII-7 Representación de los límites de la masa de agua ES70TFTIII (sin escala).

La división general de las masas de agua costeras naturales delimitadas se recoge en el plano incluido en el Documento de Ordenación, mientras que la definición cartográfica[59] de cada una de ellas se incluye en las fichas descriptivas integradas elaboradas, a las que se remite para mayor detalle.

XII.2.4 Masas de agua superficial costeras muy modificadas

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.2.2.1.1 de la IPH, se entiende por masas de agua *muy modificadas* aquellas masas de agua superficiales que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza[60].

[59] Escala 1:50.000.

[60] A efectos de aplicar esta definición, el cambio sustancial en la naturaleza que caracteriza a estas masas se ha interpretado como una modificación de sus características hidromorfológicas que impide que la masa de agua alcance el *buen estado* ecológico.

El objeto del presente apartado no es otro que la ***designación definitiva*** de las masas de agua muy modificadas, reconocimiento expreso que se ha sustentado en los análisis y propuestas que han sido planteados por los diferentes documentos formulados, tanto los elaborados en respuesta a los requerimientos de la DMA[61], como aquellos otros vinculados con la tramitación del Plan Hidrológico de Tenerife[62]. Esta designación representa el culmen de un proceso secuenciado vertebrado sobre dos hitos principales:

- La *identificación preliminar* de las masas de agua candidatas a ser designadas como *muy modificadas* y su *verificación*.
- La designación definitiva que nos ocupa.

XII.2.4.1 Identificación y delimitación preliminar

En el marco de la elaboración del aludido *Informe sobre el cumplimiento de la DMA* (art. 5 y 6) se procedió a la *identificación preliminar de las masas de agua candidatas a ser designadas como muy modificadas.*

Considerando las alteraciones morfológicas y las perturbaciones de las condiciones naturales que se producen debido a las presiones ejercidas por la propia actividad portuaria en el interior de estas masas de agua candidatas, fueron seleccionadas inicialmente *como masas de agua candidatas*:

- Las aguas incluidas en la Zona I[63] del puerto de Santa Cruz de Tenerife, infraestructura de titularidad estatal.

En cambio, preliminarmente no fueron incluidas las aguas adscritas a la Zona II, por cuanto que en dicho espacio de servicio del puerto no existen canales de acceso, así como tampoco se desarrollan tareas de dragado de mantenimiento.

Sentadas las bases anteriores, el límite preliminar de dicha masa quedó definido por las aguas limitadas por la costa, los diques de abrigo y las líneas rectas definidas, una por el morro del dique de la Dársena de Pesca y el vértice formado por la primera y segunda alineación del dique del Este, otra por los morros del dique del Este y del dique-muelle Sur y la última, por los morros del dique-muelle de Los Llanos y del dique exterior de defensa de la dársena de este nombre.

Asimismo, se consideraron las aguas incluidas entre el arco que forma el dique exento de protección de la marina al Norte de la Dársena de Pesca (Parque Marítimo de Anaga) y los puntos más extremos de las obras que constituyen dicha marina.

La siguiente tabla muestra la localización geográfica y la superficie de la masa de agua que fue definida de manera preliminar como candidata a *muy modificada*.

[61] Informe sobre el cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas (2000/60/CE), artículos 5 y 6 de la misma, en la Comunidad Autónoma de Canarias. Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias (2005).

[62] Plan Hidrológico de Tenerife. Propuesta de Proyecto. Documento de Avance. Diciembre 2009.

[63] Según el art.96.2.a de la *Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de Régimen Económico y de Prestación de Servicios de los Puertos de Interés General*, la Zona I es aquella constituida por las aguas interiores portuarias abrigadas naturalmente o artificialmente, de la que forman parte las dársenas destinadas a operaciones portuarias de carga, descarga y trasbordo de mercancías, embarque y desembarque de pasajeros, construcción y reparación de buques, así como las áreas necesarias para las maniobras de atraque y reviro y los espacios de agua incluidos en los diques de abrigo.

Código masa de agua	Puerto	Superficie máxima ocupada (km^2)	Coordenadas del centroide (UTM)	
			X	Y
ES70TFAMM	Santa Cruz de Tenerife	2,25	379390	3151034

Tabla XII-9 Masa de agua superficial costera candidata a muy modificada.

En la siguiente figura se muestran los resultados dicha delimitación.

Ilustración XII-8 Delimitación de la masa de agua superficial costera candidata a muy modificada. Puerto de Santa Cruz de Tenerife (sin escala). Fuente: Informe sobre el cumplimiento de la DMA (art. 5 y 6).

Ha de señalarse que no fueron contemplados de *manera preliminar* ninguno de los puertos deportivos, pesqueros y marinas presentes o previstos en la demarcación, toda vez que las superficies de las láminas de agua confinadas en los mismos no superan las 100 hectáreas. Del mismo modo, fueron desestimadas las infraestructuras costeras de defensa contra la erosión (diques exentos, espigones, etc.), las playas regeneradas y artificiales, por cuanto se estimó que no suponían una alteración hidromorfológica de tal entidad que pusieran en riesgo de no alcanzar el buen estado en el conjunto de cada una de las masas implicadas.

XII.2.4.2 Designación definitiva

La mejora en el conocimiento del medio litoral de la demarcación como resultado del desarrollo de las tareas de información y diagnóstico llevadas a cabo en el marco de la tramitación del Avance (Propuesta de Proyecto) del Plan Hidrológico de Tenerife favoreció una mayor precisión y concreción de la *identificación preliminar* de masas de agua superficiales costeras *muy modificadas*, de tal forma que se incluyeron como tales:

- La masa candidata original ES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife
- La masa vinculada al Puerto de Granadilla (ES70TF_AMM2)
- La masa vinculada al Puerto de Los Cristianos (ES70TF_AMM3).

En los casos de las masas ES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife y ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos resulta evidente la satisfacción de las condiciones establecidas en el artículo 2.2.2.2 de la IPH para *su designación definitiva como masas muy modificadas*.

En el caso de la propuesta restante, correspondiente a la masa ES70TF_AMM3. Puerto de Granadilla, se ha considerado oportuna su incorporación a la vista del nivel de ejecución en el que se encuentra la infraestructura portuaria a la que se vincula (rellenos, construcción de diques, etc.), circunstancia que determina que el medio acuático muestre en la actualidad una significativa alteración, tanto en sus condiciones fisicoquímicas como biológicas, y por tanto, un estado ciertamente alejado de sus condiciones naturales originales.

Se detalla a continuación la definición geográfica y las principales características de las masas de agua costeras *muy modificadas* designadas definitivamente.

Código masa de agua	Denominación	Superficie máxima ocupada (ha)	Coordenadas del centroide (UTM)	
			X	Y
ES70TF_AMM1	Puerto de Santa Cruz de Tenerife	4,51	377.598	3.148.865
ES70TF_AMM2	Puerto de Granadilla	0,70	353.442	3.106.038
ES70TF_AMM3	Puerto de Los Cristianos	0,30	331.421	3.103.649

Tabla XII-10 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras muy modificadas designadas definitivamente.

Masa de agua superficial costera muy modificada ES70TF_AMM1.Puerto de Santa Cruz de Tenerife

Tal y como se expuso anteriormente, la presente masa costera engloba:

- Las aguas interiores portuarias abrigadas artificialmente del puerto de Santa Cruz de Tenerife, o Zona I, definidas en el vigente Plan de Utilización de Espacios Portuarios[64] .
- Las aguas incluidas en la Zona II que ocupan el espacio comprendido entre la Dársena de Pesca y el Dique del Este, aquel otro delimitado por la costa y las líneas que con origen en la Punta de Roque Manzano y la bocana de la Dársena de Los Llanos, así como orientación perpendicular a la costa, alcanzan la línea básica definida por las Puntas Pachona y del Roquete.

[64] Documento actualmente denominado Delimitación de Espacios y Usos Portuarios (DEUP) en virtud de la Ley 33/2010, de 5 de agosto, por la que se modifica la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general, (aprobado por Orden Ministerial del Ministerio de Fomento 249, de fecha 13 de julio de 2006).

- Respecto a esta última zona, si bien es cierto que en su seno no se han producido alteraciones físicas que hayan conducido a un cambio sustancial en la naturaleza de las aguas, tal y como ocurre en el resto de la masa, se estima que en la misma concurren una serie de circunstancias de orden superior que justifican su reconocimiento, en solidaridad con el resto de las aguas interiores del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, como *muy modificada* por la actividad, en concreto:

- Las derivadas del sometimiento a un *número significativo de presiones*, entre las que destacan:
  - Las actividades de descarga de crudo y carga de productos refinados del petróleo en el muelle de La Hondura (campo de boyas y conducto de descarga, muelle ciego y dique Duque de Alba) con destino y origen, respectivamente, en la refinería gestionada por la Compañía Española de Petróleo S.A. (CEPSA);
  - Las vinculadas al emisario de la E.B.A.R. de Cabo Llanos, el aliviadero de la E.D.A.R. de Buenos Aires[65] o los posibles lixiviados con génesis en el antiguo vertedero colindante, actualmente reconvertido en parque botánico.

- Unas condiciones hidrodinámicas particulares, determinadas por el resguardo artificial que le brinda la presencia del aludido vertedero.

- La propia morfología del cantil costero, lo que permite, junto con una batimetría favorable, el desarrollo de operaciones portuarias de carga y descarga, así como las necesarias maniobras de atraque y reviro de los buques que aquí recalan.

Ilustración XII-9 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife (sin escala)

[65] En actual tramitación el Proyecto de Emisario Submarino de la E.D.A.R. de Buenos Aires.

Masa de agua superficial costera muy modificada ES70TF_AMM2. Puerto de Granadilla

Los límites de esta masa de agua muy modificada son plenamente coincidentes con las aguas interiores que resultarán una vez concluya la construcción de las actuaciones incluidas en el Proyecto "Nuevo Puerto en el Litoral del Polígono Industrial de Granadilla. Fase I"[66].

En ese caso, la lámina de agua quedará confinada por:

- Un muelle de ribera de 1.000 metros de longitud.
- Un dique exterior de 2.386 metros, de los cuales: 707 metros serán perpendiculares a la costa; 664 metros estarán en segunda alineación y 883 metros en la tercera y en cuyo extremo se dispondrá, en dirección perpendicular, un martillo de 132 metros de longitud[67].

Ilustración XII-10 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM2. Puerto de Granadilla (sin escala)

[66] Declarado de interés general en la *Ley 27/1992*, *de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*, así como de interés público de primer orden por imperiosas razones de índole social y económica, según el Gobierno de Canarias (Acuerdo de 14 de mayo de 2002).

[67] Según "*Modificado del Proyecto Obras de Abrigo del Puerto de Granadilla*", informado favorablemente por Puertos del Estado y la Inspección General de Fomento, con fecha 1 de julio de 2011 y aprobado por el Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife el 17 de octubre de 2011.

Masa de agua superficial costera muy modificada ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos

La presente masa de agua se sitúa en la vertiente Suroeste de la Isla en coincidencia con las aguas confinadas en el puerto de Los Cristianos, de titularidad estatal. La convivencia de usos en el entorno portuario se ha traducido en una fuerte presión sobre el medio acuático, destacando, de entre el conjunto, aquellas asociadas al intenso tránsito de buques de pasaje, la descarga de productos pesqueros, el fondeo de embarcaciones de recreo y aquellas otras vinculadas a los usos turísticos-residenciales que bordean parcialmente la bahía (conducciones de vertido, aliviaderos, desembocaduras de barrancos, etc.).

Ilustración XII-11 Representación de la masa de agua ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos (sin escala)

XII.2.4.3 Tipificación de las masas de agua superficiales costeras muy modificadas

Según dispone la IPH (artículo 2.2.2.3.2), las masas de agua superficiales costeras muy modificadas por la presencia de puertos deben ser clasificadas en alguno de los tipos consignados en la tabla 6, valiéndose para ello de las variables relacionadas en la tabla 43 del anexo II, éstas son:

- latitud
- longitud
- amplitud de la marea
- salinidad (‰)[68]
- característica de la mezcla de agua (tasa de renovación).

[68] Los criterios para clasificar el carácter salino obedecen al reconocimiento previo de las categorías (*transición* o *costeras*), que en el caso de la DHT, como se ha expuesto en el *apartado I.2.2*, corresponden en su totalidad a la categoría *costeras*.

Como quiera que los valores de las variables de clasificación correspondientes a la *localización* y la *amplitud* de mareas son similares para el conjunto de las masas designadas (*atlánticas y mesomareales*, respectivamente), es por lo que el factor diferencial ha correspondido a la variable denominada *tasa de renovación*, entendida como el tiempo medio que el agua permanece en el sistema. Su cálculo permite diferenciar entre:

- Masas con *renovación baja*, si este tiempo es mayor a siete días.
- Masas con *renovación alta*, si es igual o menor a siete días.

En este punto ha de señalarse que la especificidad y complejidad de los análisis que son necesarios para estimar con exactitud las tasas de renovación han determinado que únicamente se disponga de datos correspondientes al puerto de Santa Cruz de Tenerife, motivo por el cual la clasificación aquí expuesta se ha ceñido a la masa de agua *muy modificada* ES70TF_AMM1.

De este modo, a resultas de la combinación de los descriptores *localización y amplitud de marea* y sobre la base de los resultados obtenidos de los modelos numéricos[69] para el cálculo de los tiempos de renovación en cada una de las cuatro *unidades de gestión acuáticas portuarias reconocidas* en el interior de la Zona I del puerto de Santa Cruz de Tenerife (Los Llanos, Anaga, Este y Dársena Pesquera)[70], se obtiene la siguiente clasificación según tipos:

Unidad de gestión acuática portuaria muy modificada	Tiempo de renovación (días)	Tasa de renovación	Tipo
Dársena de Los Llanos	44,3	Baja	3
Dársena de Anaga	3,9	Alta	4
Dársena del Este	19,7	Baja	3
Dársena Pesquera	29,6	Baja	3

Tabla XII-11 Tiempos y tasas de renovación así como tipificación de las unidades de gestión acuáticas portuarias muy modificadas del puerto de Santa Cruz de Tenerife.

Como se aprecia, exceptuando la unidad de gestión correspondiente a la Dársena de Anaga, que es adscrita al tipo 4 (*Aguas costeras atlánticas de renovación alta*), el resto de unidades que integran la masa de agua muy modificada ES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife corresponden al tipo 3 (*Aguas costeras atlánticas de renovación baja*).

XII.2.5 Masas de agua candidatas a muy modificadas

Como parte del ejercicio de identificación y delimitación de las masas de agua superficiales costeras presentes en la DHT se ha estimado oportuna la consideración e incorporación como candidatas a muy modificadas los espacios marinos, actualmente en estado natural, llamados a acoger las infraestructuras portuarias proyectadas por el Gobierno de Canarias, tanto en Fonsalía (T.M. Guía de Isora), como en el Puerto de la Cruz (T.M. Puerto de la Cruz).

[69] Según datos del documento: "Memoria de aplicación de la ROM 5.1. Calidad de Aguas Litorales en Áreas Portuarias en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife". Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.

[70] Idem que comentario anterior.

Código masa de agua	Puerto	Superficie máxima ocupada (ha)	Coordenadas del centroide (UTM)	
			X	Y
ES70TF_CMM4	Fonsalía	22,22	320.514	3.119.881
ES70TF_CMM5	Puerto de la Cruz	18,52	347.855	3.144.744

Tabla XII-12 Definición geográfica de las masas de agua superficiales costeras candidatas a muy modificadas.

Dicha decisión responde a la manifiesta voluntad por parte del planificador de conciliar los principios fundamentales que animan la DMA, éstos son, el mantenimiento y mejora del medio acuático, con aquellas previsiones dimanadas de las administraciones públicas competentes en materia portuaria. Se garantiza así la compatibilidad espacial de las actividades portuarias previstas, de máxima relevancia socio-económica, con los objetivos de calidad legalmente establecidos para las masas de agua costeras.

A tales efectos, la delimitación de ambas masas de agua candidatas a muy modificadas se ha hecho corresponder exactamente con las láminas de agua confinadas definidas en los respectivos proyectos. Se detalla a continuación la definición geográfica de cada una de ellas.

Ilustración XII-12 Representación de la masa de agua ES70TF_CMM4. Puerto de Fonsalía (sin escala)

Ilustración XII-13 Representación de la masa de agua ES70TF_CMM5. Puerto de La Cruz (sin escala)

XII.3 CONDICIONES DE REFERENCIA Y LÍMITES ENTRE CLASES DE CALIDAD PARA LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES COSTERAS

Tras el reconocimiento de los ecotipos, así como la identificación y delimitación de las masas de agua superficiales costeras, en sus clases naturales y muy modificadas, procede la valoración tanto de su estado ecológico, como de su estado químico, lo cual se aborda en el capítulo XVI de esta Memoria.

Para efectuar esta valoración se requiere definir previamente:

- **Las condiciones de referencia para cada ecotipo de masas de agua superficial costeras naturales.**
  - Las condiciones de referencia son entendidas como el conjunto de condiciones a través de las cuales se expresa el estado correspondiente a los niveles de presión antropogénica nulos o muy bajos y con mínimas modificaciones *biológicas*, *fisicoquímicas* e *hidromorfológicas*.
  - Es decir, a **los valores que alcanzarían los indicadores de los elementos de calidad en un *muy buen estado* ecológico.**
- **El máximo potencial ecológico de las masas de agua superficial costeras muy modificadas**
  - En el caso de las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas*, el equivalente a las condiciones de referencia es el ***máximo potencial ecológico***, definido como **la suma de las condiciones propias del nivel de máxima calidad que podrán alcanzar dichas masas.**

La propuesta de condiciones de referencia que se expone a continuación no ha sido conformada como tal, sino como la **definición de los límites entre clases de calidad**, ya que en la práctica totalidad de los indicadores de los elementos de calidad a los que se ha recurrido no ha sido posible determinar las correspondientes condiciones, circunstancia motivada, tanto por la carencia de series de datos amplias y representativas, como por la falta de desarrollo de los trabajos de intercalibración.

No obstante lo anterior, a través de la fijación de dichos límites queda garantizada una adecuada valoración del *estado* o *potencial ecológico* de cada una de las masas costeras presentes en la demarcación.

Finalmente, ha de señalarse que la metodología para la determinación de los límites entre clases de calidad correspondientes a cada uno de los indicadores de los elementos de calidad (*biológicos*, *fisicoquímicos* e *hidromorfológicos*) tienen su origen en el documento "*Condiciones de referencia*: *Límites entre clases de calidad para las masas de agua costeras*", elaborado por el Gobierno de Canarias en el año 2006 para el conjunto del archipiélago a efectos del cumplimiento del art.5 de la DMA.

La recurrencia a dicho documento queda plenamente justificada toda vez que los límites entre clases establecidos por el mismo tienen como referentes ecotipos coincidentes con los reconocidos en la DHT y, por tanto, sus resultados son perfectamente extrapolables al ámbito que nos ocupa.

XII.3.1 Límites entre clases para las masas de agua superficial costeras naturales

XII.3.1.1 Metodología

La metodología empleada para la obtención de los límites entre clases de calidad se ha basado en una combinación de los siguientes procedimientos:

- La realización de *mediciones* efectuadas sobre la base de una *red de referencia*, previa selección de una serie de masas de agua que cumplieran los requisitos de ser representativas de los ecotipos definidos y no estuvieran alteradas antropogénicamente o con alteraciones mínimas.
- La recopilación de *datos históricos* procedentes de diferentes proyectos y trabajos realizados en las masas de agua superficiales definidas bajo la DMA para el archipiélago canario por distintos organismos, tanto estatales, como autonómicos.
- El uso de juicio de expertos en la materia.

Selección de las masas de agua representativas

Las tensiones a las que, en términos generales, está sometido el litoral canario complejizó inicialmente las tareas de selección de unas masas de agua naturales que, además de ser representativas de los 5 ecotipos predefinidos, se encontraran en condiciones de nula o poca presión antropogénica.

Frente a esta circunstancia se optó por considerar como zonas idóneas para el establecimiento de los límites entre clases de calidad el conjunto de Reservas Marinas de Interés Pesquero declaradas en el archipiélago (La Graciosa e islotes del Norte de Lanzarote; Punta de La Restinga-Mar de las Calmas; La Palma), justificándose su selección en el hecho que todas ellas presentaban, a priori, una calidad óptima (ausencia de presiones significativas), así como que albergaban muestras distintivas de las principales comunidades biológicas de las islas Canarias.

Acotado el espacio de análisis, el siguiente paso se centró en la selección de las masas de agua concretas representativas de cada uno de los 5 ecotipos. A tales efectos, por cada ecotipo fueron identificadas dos masas de agua, una con correspondencia con el estado inalterado o casi inalterado, (con una calidad muy alta) y una segunda alterada (con una calidad, a priori, muy baja).Así, mediante la fijación de ambos extremos, fue posible determinar, según ecotipo[71] y para cada uno de los indicadores de elementos de calidad planteados, los umbrales de referencia correspondientes al muy buen y al muy mal estado.

Se relacionan a continuación las masas de agua seleccionadas como representativas de los 5 ecotipos:

Isla	Código masa de agua representativa	Ecotipo
Masas de agua representativas con calidad *muy alta*		
Lanzarote	ES70LZTI	I
La Palma	ES70LPTII	II
Lanzarote	ES70LZTIII	III
La Palma	ES70LPTIV	IV
La Gomera	ES70LGTV	V
Masas de agua representativas con calidad *muy baja*		
Gran Canaria	ES70GCTI	I
	ES70GCTII	II
	ES70GCTIII	III
	ES70GCTIV	IV
Tenerife	ES70TFTV	V

Tabla XII-13 Masas de agua seleccionadas como representativas de los ecotipos.

[71] En el caso de los ecotipos IV y V se han considerado los límites entre clases correspondientes a los ecotipos de origen (I y II) al ser estos los que se encuentran menos alterados.

Red de referencia. Criterios de selección y distribución

Sobre el conjunto de masas designadas se procedió a la definición de una red de mediciones de referencia, planteándose su diseño de tal forma que se obtuviera una información lo más representativa posible. Para ello, se optó por situar 4 estaciones de control por cada masa de agua, ajustando su distribución en atención a los siguientes criterios:

- En las masas de agua *someras* (ecotipos I, II, IV y V), independientemente de la calidad atribuida, se localizaron:
  - 2 estaciones de control sobre la batimétrica -10 separadas por un mínimo de 1.000 metros situadas una en superficie (3 metros) y otra en fondo.
  - 2 estaciones sobre la batimétrica -30 separadas por un mínimo de 1.000 metros situadas una en superficie (3 metros) y otra en fondo[72].
- En las masas de agua *profundas* (ecotipo III) se establecieron 2 transectos perpendiculares a la batimétrica -50, con estaciones de control a 500 y 1.000 metros de distancia de la misma y una separación mínima entre transectos de 1.000 metros. Las profundidades de muestreo, además de las señaladas para las aguas *someras*, se situaron a media agua, es decir, a una profundidad intermedia entre la superficie y el fondo.

En cada una de las estaciones de control, a través de campañas de muestreo llevadas a cabo entre los meses de octubre-noviembre de 2006 y enero-febrero de 2007, se tomaron datos fisicoquímicos, así como se recogieron muestras de sedimento y agua[73].

Se detalla a continuación la situación de cada una de las *estaciones de control* que han conformado la *red de referencia*, así como los ecotipos y masas de agua costeras a las que están vinculadas.

Ecotipo	Masa de agua representativa	Transecto	Estación de control	Situación	
				Latitud	Longitud
Masas de agua costeras de referencia con calidad *muy alta*					
Ecotipo I	ES70LZTI	1	1	64º44´300´´	32º29´136´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	64º27´940´´	32º30´396´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	65º28´040´´	32º32´540´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	65º34´240´´	32º33´344´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo II	ES70LPTII	1	1	20º92´940´´	31º79´326´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	20º88´520´´	31º79´164´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	21º63´130´´	31º63´037´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	21º62´150´´	31º63´021´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo III	ES70LZTIII	1	1	64º03´840´´	32º32´734´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	64º00´320´´	32º33´117´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	65º45´000´´	32º34´995´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	65º47´690´´	32º35´453´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo IV	ES70LPTIV	1	1	22º96´630´´	31º74´291´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	22º97´460´´	31º74´416´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	23º02´840´´	31º73´036´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	23º03´590´´	31º73´028´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		

[72] La profundidad fue variable dependiendo de la cota batimétrica, pero en todos los casos se situaron aproximadamente a 1,5 metros del fondo.

[73] Aunque se efectuaron mediciones de la *salinidad* y la *temperatura*, sus datos no han sido empleados para el cálculo de los límites entre clases ya que se estimó que, salvo en casos excepcionales, tales como vertidos hipersalinos o alivios de aguas de refrigeración de plantas de producción de energía, su variabilidad no está directamente relacionada con un impacto antropogénico.

Ecotipo	Masa de agua representativa	Transecto	Estación de control	Situación	
				Latitud	Longitud
Ecotipo V	ES70LGTV	1	1	28°04´374´´	17°19´357´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°03´867´´	17°19´852´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	28°01´497´´	17°13´648´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°01´259´´	17°13´656´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Masas de agua costeras de referencia con calidad *muy baja*					
Ecotipo I	ES70GCTI	1	1	27°53´989´´	15°23´107´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	27°53´984´´	15°22´619´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	27°50´015´´	15°24´924´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	27°49´473´´	15°24´329´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo II	ES70GCTII	1	1	27°45´625´´	15°33´033´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	27°45´043´´	15°32´733´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	27°46´733´´	15°42´494´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	27°45´953´´	15°42´970´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo III	ES70GCTIII	1	1	28°05´659´´	15°22´447´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°05´715´´	15°22´292´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	28°07´632´´	15°23´705´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°07´928´´	15°23´322´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo IV	ES70GCTIV	1	1	28°05´425´´	15°24´557´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2		
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	28°00´254´´	15°22´450´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°00´158´´	15°21´977´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
Ecotipo V	ES70TFTV	1	1	28°04´490´´	16°44´294´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°04´337´´	16°44´718´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		
		2	1	28°00´922´´	16°37´585´´
			1.1		
			1.2		
			1.3		
			2	28°00´823´´	16°37´509´´
			2.1		
			2.2		
			2.3		

Tabla XII-14 Situación de las estaciones de control (1ª y 2ª campañas de muestreo).

Asimismo, para la obtención de los límites entre clases de calidad correspondientes al elemento de calidad biológico *macroalgas* fue necesario diseñar una red de referencia específica, focalizada en su conjunto en la zona intermareal. A tal fin, se seleccionó una estación de control por cada una de las masas de agua representativas[74] calificadas a priori, según juicio de experto, como en *buen estado ecológico*, operándose de igual modo para el caso de las masas de agua afectadas en mayor o menor medida por diversas presiones y calificadas como *mal estado ecológico*.

Se detalla la situación de cada una de las *estaciones de control* que han conformado la *red de* referencia *específica* del elemento de calidad biológica *macroalgas*, así como los ecotipos y masas de agua superficiales costeras a las que están vinculadas.

Isla	Masa de agua representativa	Ecotipo	Localidad	Coordenadas UTM	
				X	Y
Masas de agua costeras de referencia en *buen estado ecológico*					
La Palma	ES70LPTI	I	San Andrés	230518	3189612
	ES70LPTII	II	Fuencaliente	221641	3150773
	ES70LPTIV	IV	Los Cancajos	230222	3172617
Tenerife	ES70TFTV	V	Playa San Juan	321107	3119350
Masas de agua costeras de referencia en *mal estado ecológico*					
Fuertevent.	ES70FVTI	I	Puerto Laja	614019	3157176
Gran Canaria	ES70GCTII	II	Arguineguín	432481	3071010
	ES70GCTIV	IV	Melenara	463359	3096010
Tenerife	ES70TFTV	V	El Médano	349189	3102786

Tabla XII-15 Situación de las estaciones de control de la red de referencia en la zona intermareal.

XII.3.1.2 Indicadores de los elementos de calidad ecológica

La selección de los *indicadores* representativos de los *elementos de calidad biológicos*, *fisicoquímicos* e *hidromorfológicos* necesarios para determinar el ***estado*** o ***potencial ecológico*** de las masas de agua superficiales costeras ha estado originalmente guiado por la relación que, a título orientativo, se incluye en el artículo 5.1.2.1.7 de la IPH. Ahora bien, las particularidades diferenciales del medio acuático de la presente demarcación respecto a las tipologías definidas para las restantes regiones atlánticas ribereñas han aconsejado el planteamiento de una relación de indicadores más precisa y adaptada que la señalada en la IPH, garantizándose unos adecuados niveles de calidad y comparabilidad.

Indicadores de los elementos de calidad biológicos	Fitoplacton	
	Flora acuática: macroalgas	
	Fauna bentónica: invertebrados	
Indicadores de elementos de calidad fisicoquímicos	Condiciones generales	Turbidez
		Tasa de saturación de oxígeno
		Nutrientes
	Contaminantes específicos	Arsénico
		Cobre
		Cromo VI
		Zinc
Indicadores de calidad hidromorfológicos	No se consideran	

Tabla XII-16 Tabla resumen. Indicadores de calidad ecológica

[74] Salvo, por motivos obvios, para el caso de las masas de agua asociadas al ecotipo III (aguas *profundas*).

A. Indicadores de los elementos de calidad biológicos

Fitoplancton

Tanto la DMA, como la IPH, consideran el componente fitoplanctónico uno de los principales elementos biológicos para la determinación de la presencia de procesos de eutrofización por enriquecimiento de nutrientes en las masas de agua costeras, una de las presiones más comunes en los sistemas acuáticos. A tales efectos, reconocen como indicadores idóneos para su evaluación la biomasa (concentración de clorofila-a), la composición, la abundancia y la frecuencia e intensidad de blooms.

Para el establecimiento de los límites entre clases respecto al elemento de calidad biológico fitoplancton se ha recurrido a dos de las tres sub-métricas[75] de análisis acordadas por el Grupo de Intercalibración Geográfica del NorEste Atlántico (en adelante, GIG-NEA), en concreto, la biomasa (concentración de clorofila-a) y la frecuencia de blooms[76]. En la siguiente tabla se muestra la metodología básica empleada en el ejercicio de intercalibración para el análisis de datos de fitoplancton.

	Biomasa fitoplanctónica	Abundancia
Métrica	Clorofila-a (μgL^{-1}) P-90	Frecuencia de blooms (%)

Tabla XII-17 Métrica para la evaluación del fitoplacton.

Biomasa fitoplanctónica: Clorofila-a.

La concentración de clorofila en el medio acuático representa un indicador del nivel de producción biológica de bacterias, algas y demás organismos fotosintéticos. La isla de Tenerife, al igual que el resto del archipiélago canario, se encuentra localizada en una zona de transición entre las aguas oligotróficas del océano atlántico y el sistema de upwelling del NorOeste del continente africano. Si bien existe un ligero incremento del gradiente de clorofila-a hacia el Este de las islas, los valores medios durante la mayor parte del año en aguas abiertas son bajos, con niveles máximos generalmente del orden[77] de 0,1-0,2μgL^{-1}. Solo en áreas próximas a la costa de la demarcación se eleva esta concentración, principalmente en coincidencia con fenómenos de aportes terrígenos por descarga de los barrancos o excepcionalmente, cuando se produce la fertilización con polvo acarreado por las incursiones de aire sahariano.

La inexistencia de registros temporales superiores a los 6 años en aguas costeras de la demarcación ha motivado que se haya tenido que recurrir a datos históricos vinculados a aguas oceánicas y costeras a los efectos de poder justificar el carácter oligotrófico de sus aguas y de este modo, ajustar los niveles de *clorofila-a* respecto a los valores establecidos en otras regiones atlánticas españolas.

[75] El contaje de células de *Phaeocystis* fue desestimada para España debido a la escasez de esta especie en las aguas costeras españolas.

[76] Frecuencia de eventos de floración de fitoplacton.

[77] Plan de Vigilancia Ambiental del Puerto de Granadilla. Observatorio Ambiental de Granadilla. 2012.

Así, datos procedentes de la Estación Europea Oceánica de Series Temporales Oceánicas de Canarias (ESTOC), localizada a unas 60 millas náuticas al Norte de la demarcación y a una profundidad de 3.600 metros, demuestran que los niveles de *clorofila-a* registrados en dicho punto no alcanzan los niveles que se verifican en otras regiones del atlántico español, es decir, no superan en ningún caso el valor de 1 μgL^{-1}. Asimismo, complementando los datos recabados, se realizaron dos campañas de muestreo en aguas del archipiélago canario (octubre-noviembre 2006 y enero-febrero 2007), siendo analizados sus resultados conjuntamente con otros registros de *clorofila-a* pertenecientes al Departamento de Medio Litoral del Instituto Canario de Ciencias Marinas.

Atendiendo pues a la información obtenida desde las fuentes referidas y siguiendo las directrices establecidas por el GIG-NEA, para la determinación de los límites entre las clases *Muy Bueno*, *Bueno* y *Moderado* se cálculo el percentil 90 de *clorofila-a*, estimación que arrojó como resultado unos valores muy similares entre los 5 ecotipos, oscilantes entre los 0,37 μgL^{-1} del ecotipo V y los 0,54 μgL^{-1} del ecotipo IV.

Ecotipo	Percentil 90 (μgL^{-1})
I	0,41
II	0,41
III	0,52
IV	0,54
V	0,37

Tabla XII-18 Valor del percentil 90 de clorofila-a por ecotipos.

A partir del análisis estadístico de los datos para cada una de los ecotipos definidos se ha considerado como umbral (percentil 90) para definir los límites entre clases 1 µgL-1.[78]

Según lo expuesto anteriormente, los límites entre clases de calidad para la métrica de la biomasa fitoplanctónica en las masas de agua costeras de la demarcación quedan tal y como se muestra en la siguiente tabla, siendo aplicables por igual a todos los ecotipos reconocidos.

Elemento	Indicador y parámetro	Límites entre clases de calidad				
Fitoplacton	P-90 *clorofila-a* (μgL^{-1})	Muy Bueno (MB)	Bueno (B)	Moderado (M)	Deficiente (D)	Malo (M)
		<1	1-2	2-3	3-4	>4

Tabla XII-19 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico clorofila-a.

Abundancia fitoplanctónica

El umbral que se ha establecido para la *abundancia fitoplanctónica* (*blooms*) en la Comunidad Autónoma de Canarias a través del GIG-NEA de España ha sido de 500.000 $célulasL^{-1}$.

Dicho umbral corresponde al número de células totales, siendo establecido mediante la estrategia consistente en el contaje e identificación de células sin tener en cuenta el tamaño celular y el grupo taxónomico, es decir, incluyendo igualmente en el análisis pequeños flagelados y cocolitofóridos.

A partir de este umbral, los límites entre las clases de calidad se han establecido en porcentajes a partir de la frecuencia de blooms, de forma que una frecuencia de blooms de un 20% en las muestras analizadas marca el límite entre *Muy Bueno* y *Bueno* y un 40% el límite entre *Bueno* y *Moderado*. Según lo expuesto anteriormente, los límites entre clases para la abundancia fitoplanctónica en las masas de agua costeras quedan tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Elemento	Indicador y parámetro	Límites entre clases de calidad				
Fitoplacton	Abundancia. *Frecuencia blooms* (%)	Muy Bueno (MB)	Bueno (B)	Moderado (M)	Deficiente (D)	Malo (M)
		<20%	20-40%	40-60%	60-80%	>80%

Tabla XII-20 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico Abundancia. Frecuencia blooms.

Flora acuática: Macroalgas

Las comunidades de macroalgas, que se distribuyen sobre el sustrato rocoso, son propuestas por la DMA y la IPH como indicadores para medir la calidad ecológica del medio, ya que constituyen una herramienta eficaz para la valoración del estado ambiental y del efecto de las perturbaciones introducidas en los sistemas acuáticos.

Para el establecimiento de los límites entre clases de calidad respecto a este indicador se ha aplicado la métrica de análisis acordada por el GIG-NEA de España. Así, la calidad ecológica para este indicador se ha obtenido a partir del valor del índice de *Calidad de Fondos Rocosos* (CFR), resultando de la suma de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los cuatro bloques siguientes: *cobertura*, *riqueza*, *oportunistas* y *estado fisiológico* y con valores comprendidos entre 100 (*Muy Buena calidad*) y 0 (*Mala calidad*).

Finalmente, las clases de calidad obtenidas a partir del referido índice CFR han sido adaptadas a los rangos propuestos por el GIG-NEA de España para la aplicación de la DMA, estableciéndose para ello la siguiente escala de categorías.

Elemento	Indicador	Límites entre clases de calidad				
Macroalgas	*Calidad de los Fondos Rocosos* (CFR)	Muy Bueno (MB)	Bueno (B)	Moderado (M)	Deficiente (D)	Malo (M)
		83-100	62-82	41-61	20-40	0-19

Tabla XII-21 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico Calidad de los Fondos Rocosos (CFR).

Fauna bentónica de invertebrados

De entre el amplio abanico de indicadores disponibles vinculados con este elemento de calidad biológico se ha optado por seleccionar el correspondiente al índice AMBI (Azti Marine Biotic Index)[79] habida cuenta de su acreditada fiabilidad en aplicaciones en fondos blandos afectados por diversos tipos de contaminación[80], ofreciendo una clasificación de los sustratos según su grado de perturbación en función de la comunidad infaunal presente en ellos, es decir, facilita una idea del estado de salud ambiental de ese ecosistema.

[78] Este umbral coincide con el establecido en la Comunidad Autónoma de Canarias a través del GIG-NEA de España en el documento "*Spain Member State Report for the phytoplankton Element*: *Coastal Waters NEA 1/26 type*".

[79] Borja et al., 2000.

[80] Monterroso, et al., 2005.

De manera simplificada, el índice AMBI está basado en las proporciones de cinco *grupos ecológicos*:

- Grupo I (GI): Conformado por especies muy sensibles al enriquecimiento orgánico y sólo presentes en condiciones caracterizadas por la ausencia total de perturbaciones (estado inicial). Incluye a carnívoros especializados y algunos depositívoros tubícolas.
- Grupo II (GII): Lo integran especies siempre presentes en bajas densidades y constantes a lo largo de todo el año, correspondiendo al estado inicial, no alterado del ecosistema. En él están representados principalmente suspensívoros y, en menor medida, carnívoros selectivos y carroñeros.
- Grupo III (GIII): Compuesto por especies tolerantes a un incremento de materia orgánica en el sedimento y presentes en condiciones normales, si bien sus poblaciones se ven favorecidas por el enriquecimiento orgánico. Representadas principalmente por depositívoros superficiales.
- Grupo IV (GIV): Conforman el "segundo orden" de especies oportunistas, presentes en ecosistemas desequilibrados y formado por depositívoros no superficiales.
- Grupo V (GV): Representan el "primer orden" de especies oportunistas, típicas de ecosistemas muy alterados, estando caracterizado por especies depositívoras que proliferan en sedimentos con bajas concentraciones de oxígeno.

Considerando la abundancia relativa de cada uno de los *grupos ecológicos* anteriores, el índice AMBI se calcula de la siguiente forma:

$$AMBI = \{(0 \times \% GI) + (1,5 \times \% GII) + (3 \times \% GIII) + (4,5 \times \% GIV) + (6 + \%GV)\}/100.$$

Según el valor del índice AMBI obtenido se determinará el grupo ecológico dominante, el estado general de la comunidad, la existencia o no de perturbación ambiental y el estatus ecológico del ecosistema[81]. Así, los límites entre clases de calidad ha quedado tal y como se muestra en la siguiente tabla, siendo aplicables por igual a todos los ecotipos reconocidos.

Elemento	Indicador	Límites entre clases de calidad				
Fauna bentónica invertebrados	*Multivariante AZIT´s Marine Biotic Index*	Muy Bueno (MB)	Bueno (B)	Moderado (M)	Deficiente (D)	Malo (M)
		<1,2	1,2-3,3	3,3-5	5-6	>6

Tabla XII-22 Límites entre clases de calidad para el indicador biológico AMBI.

B. Indicadores de elementos de calidad fisicoquímicos

La relevancia de estos indicadores como herramientas para la evaluación del estado de los ecosistemas acuáticos es reconocida, tanto por la DMA, como por la IPH. Consecuentemente, ambos documentos establecen que la valoración del estado fisicoquímico de cada una de las masas de agua costeras requerirá del análisis, de un lado, de las denominadas *Condiciones generales* (*transparencia*, *condiciones térmicas*, *condiciones de oxigenación*, *salinidad* y *nutrientes*) como de la determinación del nivel de presencia de *Contaminantes específicos* vertidos en cantidades significativas.

[81] Borja et al., 2000.

Condiciones generales

De entre el conjunto de elementos de calidad fisicoquímicos que son propuestos, a título orientativo, en la tabla 20 de la IPH, han sido seleccionados para la valoración del estado ecológico de las masas de agua costeras aquellos que se estimó mejor se ajustaban a las características del medio acuático de la demarcación, al tiempo que garantizaban unos adecuados niveles de calidad. En el caso de la salinidad y las condiciones térmicas fue descartado su empleo toda vez que se valoró que, salvo existencia de vertidos hipersalinos o alivios de refrigeración de plantas de producción de energía, de carácter puntual, apenas tendrían influencia antropogénica sobre los ecosistemas[82].

De esta forma, los indicadores seleccionados han sido los siguientes: turbidez (NTU), tasa de saturación de oxígeno (%), concentración de amonio ($\mu molesL^{-1}$), concentración de nitratos ($\mu molesL^{-1}$), concentración de fosfatos ($\mu molesL^{-1}$), concentración de nitritos (mgL^{-1}), concentración de nitrógeno total (mgL^{-1}) y concentración de fósforo total (mgL^{-1}).

Para la fijación, según indicador, de los límites entre clases, se ha tenido en cuenta la existencia de legislación aplicable o en su defecto, recomendaciones de objetivos de calidad. En caso negativo, se han adoptado como referencia los mejores y peores valores históricos registrados en cada una de las masas de agua representativas, de tal forma que han quedado fijados los umbrales correspondientes al Muy Buen estado y al Mal estado.

Una vez establecidos estos valores y ante la ausencia de estudios que caractericen las condiciones naturales y relacionen, en cada ecotipo, las variaciones en las condiciones fisicoquímicas con los valores de cambio de clase de los indicadores biológicos, han sido considerados como límites de cambio entre clases Muy Bueno, Bueno y Moderado unas desviaciones en un 15% y un 25%, respectivamente, con respecto a los límites del rango de variación natural.

Turbidez (NTU[83]).

Excepto en las zonas aledañas a las desembocaduras de barrancos en coincidencia con periodos de fuertes precipitaciones, frentes litorales configurados por depósitos detríticos, zonas poco profundas con fondos blandos y sometidos a un intenso oleaje y/o corrientes o espacios próximos a obras marítimas, los valores de turbidez en las aguas costeras de la demarcación son generalmente bajos, con valores medios que oscilan entre 0,8 y 1,9 NTU[84].

Para la determinación del umbral del *Muy Buen* estado se consideró el mejor valor histórico registrado en cada una de las masas de agua representativas de los ecotipos, mientras que para la fijación del umbral correspondiente al *Mal* estado y ante la ausencia de referencias regionales, se recurrió a la recomendación establecida en el *Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el reglamento de la calidad de las aguas litorales*[85] respecto a los valores límites de turbidez en vertidos, en este caso, 150 NTU.

[82] Borja, et al. 2004.

[83] Nephelometric Turbidity Unit.

[84] Condiciones de referencia: Límites entre clases de calidad para las masas de agua costeras. Gobierno de Canarias (2006).

[85] BOJA Nº19, de 8 de febrero de 1996.

Ecotipo	Muy Buen estado	Mal estado
I	0,7	150
II	0,3	
III	0,7	
IV	0,6	
V	0,5	

Tabla XII-23 Umbrales correspondientes al Muy Buen estado y el Mal estado para el indicador turbidez (NTU) en cada ecotipo.

Tal y como se señaló en el apartado introductorio, han sido considerados como límites de cambio entre clases *Muy Bueno*, *Bueno* y *Moderado* unas desviaciones en un 15% y un 25%, respectivamente, con respecto a los límites del rango de variación natural, obteniéndose el siguiente resultado para los 5 ecotipos:

		Límites entre clases	
Ecotipo	Umbral de referencia	*Muy Bueno / Bueno*	*Bueno / Moderado*
I	0,7	0,81	0,88
II	0,3	0,35	0,38
III	0,7	0,81	0,88
IV	0,6	0,69	0,75
V	0,5	0,58	0,63

Tabla XII-24 Límites entre clases MB/B y B/M para el indicador turbidez (NTU) según ecotipo.

Tasa de saturación en oxígeno (%)

Con respecto a este indicador, ha de señalarse que las aguas de la demarcación, al igual que las presentes en el archipiélago canario, están sobresaturadas en oxígeno, lo cual ha sido válido para fijar como umbral de Muy Bueno. Por otro lado, para la determinación del valor de Malo se ha optado por recurrir a la derogada Directiva 76/160/CEE del Consejo, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de las aguas de baño, que en su anexo referente a los parámetros propone como valores guía en la saturación de oxígeno el intervalo 120-80%.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores, se ha adoptado como umbral Muy Bueno el mejor valor histórico observado en cada una de las masas de agua representativas del ecotipo, mientras que se ha definido como umbral Malo valores por debajo del 80% en saturación de oxígeno.

Seguidamente y del mismo modo que se operó para el caso de indicador turbidez, han sido considerados como límites de cambio entre clases Muy Bueno, Bueno y Moderado unas desviaciones en un 15% y un 25%, respectivamente, con respecto a los límites del rango de variación natural, obteniéndose el siguiente resultado para los 5 ecotipos:´

		Límites entre clases	
Ecotipo	Umbral de referencia	*Muy Bueno / Bueno*	*Bueno / Moderado*
I	117	99	88
II	112	95	84
III	118	100	89
IV	112	95	84
V	112	95	84

Tabla XII-25 Límites entre clases MB/B y B/M para el indicador tasa de saturación en oxígeno (%) según ecotipo.

Nutrientes

La concentración de nutrientes (amonio, nitratos, fosfatos, nitritos, nitrógeno total y fósforo total) en las aguas de la demarcación está claramente condicionada por el carácter oligotrófico de las mismas, de tal forma que en general muestran bajos valores.

Para el caso del *amonio*, *nitratos* y *fosfatos*, se ha adoptado como criterio para la fijación del umbral *Muy Bueno* la selección del valor histórico registrado más bajo en la masa de agua representativa, de igual forma que para el umbral *Malo* lo ha sido el peor valor histórico de los registrados. En cuanto a los *nitritos*, *nitrógeno total* y *fósforo total*, la inexistencia de registros históricos referidos a sus concentraciones en las masas de agua representativas ha determinado que se haya optado por fijar como umbral *Muy Bueno* el valor correspondiente al límite de detección según la normativa vigente.

Finalmente, han sido considerados como límites de cambio entre clases *Muy Bueno*, *Bueno* y *Moderado* unas desviaciones en un 15% y un 25%, respectivamente, con respecto a los límites del rango de variación natural, obteniéndose el siguiente resultado para los 5 ecotipos:

Indicador: Amonio (µmolesL^{-1})			
Ecotipo	Umbral de referencia	Límites entre clases	
		Muy Bueno / Bueno	*Bueno / Moderado*
I	0,08	0,09	0,10
II	0,68	0,78	0,85
III	0,02	0,023	0,025
IV	0,3	0,34	0,37
V	1,39	1,60	1,74
Indicador: Nitratos (µmolesL^{-1})			
Ecotipo	Umbral de referencia	Límites entre clases	
		Muy Bueno / Bueno	*Bueno / Moderado*
I	0,01	0,012	0,013
II	0	0,15	0,25
III	0	0,15	0,25
IV	0,2	0,23	0,25
V	0,01	0,012	0,013
Indicador: Fosfatos (µmolesL^{-1})			
Ecotipo	Umbral de referencia	Límites entre clases	
		Muy Bueno / Bueno	*Bueno / Moderado*
I	0	0,15	0,25
II	0,03	0,035	0,038
III	0,03	0,035	0,038
IV	0,1	0,12	0,13
V	0,14	0,16	0,18
Indicador: Nitritos (mgL^{-1})			
Ecotipo	Umbral de	Límites entre clases	

	referencia	*Muy Bueno / Bueno*	*Bueno / Moderado*
Todos	0,01	0,011	0,013
Indicador: Nitrógeno total (mgL^{-1})			
Ecotipo	**Umbral de referencia**	**Límites entre clases**	
		Muy Bueno / Bueno	*Bueno / Moderado*
Todos	1,0	1,2	1,25
Indicador: Fósforo total (mgL^{-1})			
Ecotipo	**Umbral de referencia**	**Límites entre clases**	
		Muy Bueno / Bueno	*Bueno / Moderado*
Todos	0,1	0,12	0,13

Tabla XII-26 Límites entre clases MB/B y B/M para los indicadores de nutrientes según ecotipo.

Contaminantes específicos

La valoración del estado fisicoquímico de las aguas costeras respecto a los contaminantes específicos se ha basado en el análisis de la presencia de las *sustancias prioritarias* relacionadas en el anexo II del *Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*, por el que se traspone al ordenamiento jurídico español la *Directiva 2008/105/CE*[86].

De esta forma, el límite entre las clases *Bueno/Moderado* es coincidente con el umbral (*Concentración Máxima Admisible*[87]) establecido por la citada disposición para cada una de las sustancias que se detallan a continuación y que han sido objeto de medición en las campañas de muestreo realizadas entre los meses de octubre-noviembre de 2006 y enero-febrero de 2007.

Indicador	Nº CAS[88]	Concentración máxima admisible (NCA-CMA) (µgL^{-1})	Límite entre clases
			Bueno / Moderado
Arsénico	7440-38-2	25	25
Cobre	7440-50-8	25	25
Cromo VI	18540-29-9	5	5
Zinc	7440-66-6	60	60

Tabla XII-27 Límites entre clasesB/M para los indicadores de contaminantes específicos.

C. Indicadores de elementos de calidad hidromorfológicos

Si bien originalmente se planteó la opción de seleccionar como indicadores de los elementos de calidad hidromorfológicos el conjunto de factores que fueron empleados para la determinación de los ecotipos presentes en la demarcación (*apartado I.2.2*), un posterior análisis en detalle ha puesto de relieve su reducida aplicabilidad. Las razones que han animado tal decisión radican en la escasa variación que a corto plazo presentan dichos indicadores (*rango de mareas*, *exposición al oleaje*, *profundidad*, etc.) y lo que es más determinante, la escasa trascendencia que en caso de modificación y en términos de estado ecológico, tendrían sobre el conjunto de la masa de agua considerada.

XII.3.1.3 Indicadores químicos

A diferencia de los indicadores correspondientes a los elementos de calidad *biológicos*, para los que se han estimado, según ecotipo, los límites entre clases, la clasificación del *estado químico* de las masas de agua opera mediante una mecánica más directa, consistente en confirmar el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) fijadas para las sustancias prioritarias y otros contaminantes incluidos en el anexo I del *Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*, de tal forma que la no superación del umbral determinará la clasificación del estado químico como *Bueno* y en caso contrario, como que *No alcanza el bueno*.

Se detallan a continuación los contaminantes (indicadores) que han sido objeto de medición en las campañas de muestreo realizadas, en concreto, entre los meses de octubre-noviembre de 2006 y enero-febrero de 2007 y que serán considerados para la determinación del *estado químico* de las masas de agua costeras.

Indicador (µgL^{-1})	Nº CAS[89]	Normas de calidad ambiental (*Real Decreto 60/2011*)	
		Media anual (NCA-MA)	Concentración máxima admisible (NCA-CMA)
Antraceno*	120-12-7	0,1	0,4
Benceno	71-43-2	8	50
Clorpirifos	2921-88-2	0,03	0,1
Plaguicidas del tipo ciclodieno		∑ = 0,005	no aplicable
Aldrín	309-00-2		
Dieldrín	60-57-1		
Endrín	72-20-8		
Diclorodifeniltricloroetano(DDT)	no aplicable	0,025	no aplicable
1,2dicloroetano	107-06-2	10	no aplicable
Diclorometano	75-09-2	20	no aplicable
Endosulfán*	115-29-7	0,0005	0,004
Fluoranteno	206-44-0	0,1	1
Naftaleno	91-20-3	1,2	no aplicable
4-(para)-nonilfenol*	104-40-5	0,3	2
Pentaclorofenol	87-86-5	0,4	1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)*	no aplicable	no aplicable	no aplicable

[86] Directiva 2008/105/CE del parlamento europeo y del consejo de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

[87] Concentración de un determinado contaminante que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente.

[88] Chemical Abstracts Service.

[89] Chemical Abstracts Service.

Indicador (μgL^{-1})	Nº CAS[89]	Normas de calidad ambiental (*Real Decreto 60/2011*)	
		Media anual (NCA-MA)	Concentración máxima admisible (NCA-CMA)
Benzo(a)pireno*	50-32-8	0,05	0,1
Benzo(b)fluoranteno*	205-99-2	∑ = 0,03	no aplicable
Benzo(k)fluoroanteno*	207-08-9		
Benzo(g,h,i)perileno*	191-24-2	∑ = 0,002	no aplicable
Indeno(1,2,3-cd)pireno*	193-39-5		
Simazina	122-34-9	1	4
Triclorobencenos	12002-48-1	0,4	no aplicable
Triclorometano(cloroformo)	67-66-3	2,5	no aplicable

*Identificada como *sustancia peligrosa prioritaria*.

Tabla XII-28 Relación de indicadores químicos y sus correspondientes normas de calidad ambiental.

Una masa de agua se clasificará como en *Buen Estado Químico* (en caso contrario se clasificaría como *No alcanza el Bueno*) si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las condiciones siguientes:

- La media aritmética de las concentraciones medias en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como valor medio (NCA-MA).
- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA).
- La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

XII.3.2 Indicadores de referencia para las masas de agua superficiales costeras muy modificadas

Las masas de agua superficiales costeras muy modificadas designadas de manera definitiva en la DHT corresponden a la totalidad de la Zona I o interior de las aguas portuarias de los puertos de Santa Cruz de Tenerife y Los Cristianos, además de en el primer caso, un sector adscrito a la Zona II o exterior de las aguas portuarias, así como la lámina de agua confinada prevista en el proyecto en ejecución del puerto de Granadilla.

Para definir las condiciones de referencia y valorar el estado de la calidad de las mismas[90] se ha optado por seguir las recomendaciones propuestas en el programa ROM (Recomendación de Obras Marítimas) 5.1-05. Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias, elaborado por Puertos del Estado y adaptado a la DMA. Se trata de una herramienta metodológica y técnica para la gestión integral de los ecosistemas acuáticos portuarios que considera conjuntamente la ordenación del territorio acuático portuario con el seguimiento y valoración de su calidad ecológica y química, así como la evaluación y gestión de posibles riesgos de alteración de su estado.

[90] Lógicamente, se exceptúan de la valoración las masas *candidatas a muy modificadas* ES70TF_CMM4. *Puerto de Fonsalía* y ES70TF_CMM5. *Puerto de la Cruz*, por cuanto se vinculan a unas infraestructuras portuarias que aún no están materializadas. En ambos casos, los límites entre clases referidos a los indicadores de los elementos de calidad serán los que resulten de aplicación a la masa de agua superficial costera *natural* que más se parezca.

Para la valoración de la calidad del agua serán empleados dos tipos de indicadores, los adscritos al potencial ecológico y los de calidad química, tanto en la columna de agua, como en el sedimento.

XII.3.2.1 Indicadores para la determinación del potencial ecológico

En la valoración del *potencial ecológico* de las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas* los indicadores a emplear han sido divididos en función del medio objeto de medición, es decir, en la columna de agua (medio *pelágico*) y en el fondo (medio *bentónico*).

A su vez, se ha distinguido entre indicadores de *presión*, que caracterizan la influencia de los agentes externos sobre el ecosistema, e indicadores de *estado*, que prevé los efectos perjudiciales y/o el alcance de la contaminación.

Medio	Tipo de fondo	Elementos	Tipo Indicador	Indicadores
Medio pelágico	Todos los fondos	Fisicoquímicos	Estado	Saturación de oxígeno (%)
				Turbidez
			Presión	Hidrocarburos totales
				Detergentes
		Biológicos	Estado	Clorofila-a
Medio bentónico	Fondo blando	Fisicoquímicos	Estado	Carbono Orgánico Total (COT)
				Nitrógeno Kjeldahl (NTK)
				Fósforo total (P)
			Presión	Metales pesados: Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, As, Cr
				PCB
				HAP
	Fondo duro	Biológicos	Estado	Comunidades características

Tabla XII-29 Indicadores de potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-0.5. Puertos del Estado.

Para la determinación del *potencial ecológico*, tanto del medio pelágico, como del bentónico, se emplearán una serie de índices de calidad.

Así, la **calidad de la columna de agua** se calculará mediante el siguiente índice:

$$I_{AG} = ((3{,}5C_{SAT} + 3C_{TURB} + 3{,}5C_{CLA}) \times C_{HT} \times C_{DET}) / 10$$

Donde:

I_{AG}: Índice de calidad de la columna de agua.

C_{SAT} : Valor normalizado del porcentaje de saturación de oxígeno disuelto anual en la columna de agua.

C_{TURB}: Valor normalizado de la turbidez media anual en la columna de agua.

C_{CLA}: Valor normalizado de la concentración media anual de clorofila-a en la columna de agua.

C_{HT}: Valor normalizado de la concentración media anual de hidrocarburos en la superficie de la masa de agua.

C_{DET}: Valor normalizado de la concentración media anual de detergentes en la superficie de la masa de agua.

El valor de la **calidad del sedimento** se calculará mediante el índice I_{SED}, resultante de la suma de los *índices de contaminación química* y *contaminación orgánica*:

$$I_{SED} = I_{CQ} + I_{CO}$$

Donde:

ISED: Índice de calidad de sedimentos.

ICQ: Índice de contaminación química.

ICO: Índice de contaminación orgánica.

El valor de la **contaminación química de los sedimentos** se calculará mediante la siguiente expresión:

$$ICQ = (CMP + CPCB + CHAP) / 6$$

Donde:

ICQ: Índice de contaminación química de los sedimentos.

CMP: Valor normalizado de la concentración media anual de metales pesados en la fracción fina del sedimento seco (<63mm).

CPCB: Valor normalizado de la concentración media anual de Bifenilos Policlorados (PCB) en la fracción total del sedimento seco a temperatura ambiente.

CHAP: Valor normalizado de la concentración media anual de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) en la fracción total del sedimento seco a temperatura ambiente.

Mientras que el siguiente índice se empleará para determinar la **contaminación orgánica de los sedimentos:**

$$I_{CO} = (C_{COT} + C_{NTK} + C_{PT}) / 2$$

Donde:

ICO: Índice de contaminación orgánica de los sedimentos.

CCOT: Valor normalizado de la concentración media anual de Carbono Orgánico

Total en la fracción fina del sedimento seco (<63mm).

CNTK: Valor normalizado de la concentración media anual de Nitrógeno Total Kjeldhal en la fracción fina del sedimento seco (<63mm).

CPT: Valor normalizado de la concentración media anual de Fósforo Total en la fracción fina del sedimento seco (<63mm).

Asimismo, ha de señalarse que los valores medios anuales de los indicadores se encuentran normalizados en función de la *tasa de renovación*. Como quiera que los estudios realizados[91] atribuyen al conjunto de las masas de agua *muy modificadas* una tasa de renovación baja (>7 días), es por lo que en las tablas siguientes se exponen los valores normalizados de cada indicador de *potencial ecológico* para ese tipo de renovación[92], según la ROM 5.1-05.

Detergentes (mgL^{-1})	C_{DET}
X ≥ 1	0,2
0,3 ≤ X < 1	0,6
0,1 ≤ X < 0,3	0,8
X < 0,1	1

Hidrocarburos totales (mgL^{-1})	C_{HT}
X ≥ 1	0,2
0,9 ≤ X < 1	0,6
0,5 ≤ X < 0,9	0,8
X < 0,5	1

Saturación de oxígeno (%)	C_{SAT}
X > 70	10
50 < X ≤ 70	8
20 < X ≤ 50	5
10 < X ≤ 20	2
X ≤ 10	0

Clorofila-a (μgL^{-1})	C_{CLA}
X < 3	10
3 ≤ X < 5	8
5 ≤ X < 10	5
10 ≤ X < 14	2
X ≥ 14	0

Turbidez (NTU)	C_{TURB}
X < 4	10
4 ≤ X < 7	8
7 ≤ X < 12	5
12 ≤ X < 20	2
X ≥ 20	0

Tabla XII-30 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de calidad de la columna de agua (I_{AG}). Tasa de renovación baja.

HAP ($mgKg^{-1}$)	C_{HAP}
X < 0,5	10
0,5 ≤ X < 1,0	8
1,0 ≤ X < 40	5
40 ≤ X < 320	2
X ≥ 320	0

PCB ($mgKg^{-1}$)	C_{PCB}
X < 0,01	10
0,01 ≤ X < 0,03	8
0,03 ≤ X < 0,1	5
0,1 ≤ X < 0,8	2
X ≥ 0,8	0

Mercurio ($mgKg^{-1}$)	C_{HG}
X < 0,3	10
0,3 ≤ X < 0,6	8
0,6 ≤ X < 3,0	5
3,0 ≤ X < 24	2
X ≥ 24	0

Cadmio ($mgKg^{-1}$)	C_{CD}
X < 0,5	10
0,5 ≤ X < 1,0	8
1,0 ≤ X < 5,0	5
5,0 ≤ X < 40	2
X ≥ 40	0

[91] *Memoria de aplicación de la ROM 5.1. Calidad de Aguas Litorales en Áreas Portuarias en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife*. Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife e *Informe Final* (*Parte 2*) *Valoración del Estado/Potencial Ecológico de las Masas de Agua de Puertos de Tenerife*. *Implementación de la ROM 5.1.-05 y la Directiva 2000/60/CE*. *Interpretación de Resultados*. Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife (2009).

[92] El valor normalizado de cada indicador se calculará sustituyendo "X" por el valor de la concentración media anual del indicador de la masa de agua muy modificada muestreada.

Plomo ($mgKg^{-1}$)	C_{PB}
X < 60	10
60 ≤ X < 120	8
120 ≤ X < 600	5
600 ≤ X < 4.800	2
X ≥ 4.800	0

Cobre ($mgKg^{-1}$)	C_{CU}
X < 50	10
50 ≤ X < 100	8
100 ≤ X < 400	5
400 ≤ X < 3.200	2
X ≥ 3.200	0

Zinc ($mgKg^{-1}$)	C_{ZN}
X < 250	10
250 ≤ X < 500	8
500 ≤ X < 3.000	5
3.000 ≤ X < 24.000	2
X ≥ 24.000	0

Níquel ($mgKg^{-1}$)	C_{NI}
X < 50	10
50 ≤ X < 100	8
100 ≤ X < 400	5
400 ≤ X < 3.200	2
X ≥ 3.200	0

Arsénico ($mgKg^{-1}$)	C_{AS}
X < 40	10
40 ≤ X < 80	8
80 ≤ X < 200	5
200 ≤ X < 1.200	2
X ≥ 1.200	0

Cromo ($mgKg^{-1}$)	C_{Cr}
X < 100	10
100 ≤ X < 200	8
200 ≤ X < 1.000	5
1.000 ≤ X < 8.000	2
X ≥ 8.000	0

Una vez calculado el valor normalizado de la concentración media anual de cada uno de los ocho metales pesados, el valor de C_{MP} se obtiene de la siguiente tabla:

Normalización	C_{MP}
Todos los metales = 10	10
Todos los metales ≥ 8	8
1-3 metales con valores 2 ó 5	5
Más de 3 metales con valores 2 ó 5	2
Algún metal con valor 0	0

Tabla XII-31 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de calidad química en el sedimento(I_{SED}). Tasa de renovación baja.

Fósforo Total ($mgKg^{-1}$)	C_{PT}
X < 500	3
500 ≤ X < 800	2
800 ≤ X < 1.200	1
X ≥ 1.200	0

Nitrógeno Kjeldahl ($mgKg^{-1}$)	C_{NTK}
X < 600	3
600 ≤ X < 2.100	2
2.100 ≤ X < 3.600	1
X ≥ 3.600	0

Carbono Orgánico Total (%)	C_{COT}
X < 0,6	4
0,6 ≤ X < 2,3	3
2,3 ≤ X < 4,0	2
4,0 ≤ X < 5,8	1
X ≥ 5,8	0

Tabla XII-32 Indicadores normalizados para el cálculo del índice de contaminación orgánica de los sedimentos(I_{CO}). Tasa de renovación baja.

Una vez calculados todos los valores normalizados y sus respectivos índices en sedimento y la columna de agua se valorará el *potencial ecológico* de la masa de agua *muy modificada*, con un valor comprendido entre 1 a 100, correspondiendo los valores cercanos a 100 a un potencial ecológico *muy bueno* (*máximo*) y los valores cercanos a 1 a un *muy mal* (*malo*) *potencial ecológico*. Adoptando la tabla 32 siguiente, su cálculo se realizará de la siguiente manera:

- Se buscará el valor de 1 a 10 que ha resultado del índice de calidad en la columna de agua en la primera fila.
- Una vez encontrado, se descenderá por esa columna hasta la altura del valor del índice de calidad en el sedimento.
- El valor que indica ese cuadro corresponderá al valor de la calidad que presenta la masa de agua *muy modificada* concreta. Se observa el color según la leyenda y se determina el *potencial ecológico*.

		Calidad del medio pelágico (I_{AG})									
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Calidad medio bentónico (I_{SED})	10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
	9	90	81	72	63	54	45	36	27	18	9
	8	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8
	7	70	63	56	49	42	35	28	21	14	7
	6	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6
	5	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
	4	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
	3	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
	2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
	1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Potencial ecológico *muy bueno* (*máximo*[93]).
Potencial ecológico *bueno*.
Potencial ecológico *insuficiente* (*moderado*[94]).
Potencial ecológico *deficiente*.
Potencial ecológico *malo*.

Tabla XII-33 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05.

XII.3.2.2 Indicadores para la determinación del estado químico

Para la valoración del *estado químico* de las masas de agua *muy modificadas* se ha optado por seleccionar como indicadores el conjunto de sustancias prioritarias contenidas en el anexo I del *Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*. De igual forma que lo señalado para las masas de agua costeras *naturales*, la clasificación del *estado químico* se basará en confirmar el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) fijadas para cada sustancia, de tal forma que la no superación del umbral determinará la clasificación del estado químico como *Bueno* y en caso contrario, como que *No alcanza el bueno*.

[93] Según artículo 5.1.2.1 de la IPH.

[94] Idem que comentario anterior.

XII.4 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Las aguas subterráneas en Tenerife conforman un sistema hidráulico extraordinariamente complejo, donde el gran volumende aguas subterráneas se encuentra en la zona saturada general, comprendida entre dos superficies irregulares: la superficie freática y el zócalo impermeable, configurando un sistema acuífero que – en términos generales – seconsidera continuo y libre.

Para facilitar el análisis y la gestión de este sistema hidráulico subterráneo, extremadamente heterogéneo y anisótropo -tanto a pequeña escala como a gran escala- se dividió la Isla en unidades territoriales más pequeñas mediante la zonificación hidrogeológica ([95]). Dicha zonificación fue incluida enelPlan Hidrológico de Tenerife (PHI 1996), y dividía el sistema acuífero insular en 8 zonas, 7 subzonas, 38 sectores y 7 subsectores. Los criterios seguidos para establecer esta división fueron múltiples: acusadas diferencias en los volúmenes de infiltración, parámetros y comportamiento hidrogeológico, posición y existencia del zócalo impermeable, volumen de reservas y grado de conocimiento, entre otros criterios; sirvieron para establecer un primer nivel de división por zonas. Otras diferencias más vinculadas con la gestión y con estrategias de explotación justificaban las subdivisiones subsiguientes. Los criterios seguidos para su establecimiento y su delimitación territorial están ampliamente justificados y detallados en la documentación de base que sirvió para su definición. La aplicación y usocontinuado de esta zonificación determinó que el “sector” se consolidara como la unidad territorial básica en materia de geohidrología.

Cuando la DMA introdujo el concepto de **masa de agua subterránea** como un *volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos,* se tomó como elemento de referencia la zonificación hidrogeológica y se definieron las masas de agua subterráneas por agregación de los sectores hidrogeológicos. Para la agrupación de los sectores, además de los criterios ya considerados en la zonificación, se tomaron en cuenta otras cuestiones como:

- Zonas afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario.
- Áreas afectadas por la actividad volcánica remanente.
- Áreas con mayor riesgo de verse afectadas por procesos deintrusión de agua de mar.

Con motivo de la elaboración de los informes sobre los artículos 5 y 6 de la DMA, se llevó a cabo la delimitación de **cuatro masas de agua subterráneas**:

Código masa de agua	Nombre	Área	Coordenadas del centroide (UTM)	
		km²	X	Y
ES70TF001	Masa Compleja de Me dianías y Costa N-NE	1.295	350.675	3.135.561
ES70TF002	Masa de las Cañadas-Valle de Icod-La Guancha y Dorsal NO	274	335.950	3.131.002
ES70TF003	Masa costera de la vertiente sur	439	344.489	3.113.901
ES70TF004	Mas costera del Valle de La Orotava	25	347.756	3.142.589

Tabla XII-34 Resumen delimitación masas de agua subterráneas de la DHT

[95] Zonificación Hidrogeológica: Aspectos geológicos e hidrogeológicos. Bases para el planeamiento hidrogeológico insular: Octubre. 1989. Gobierno de Canarias – Cabildo de Tenerife.

En la siguiente figura se muestra la representación de las masas de aguas subterránea delimitadas y su relación con la zonificación hidrogeológica.

Ilustración XII-14 Masas de agua subterráneas y sectores hidrogeológicos

Como ya se comentó con anterioridad, se ha intentado mantener el esquema básico de la zonificación hidrogeológica preexistente. No obstante, tras la designación como zona vulnerable a la contaminación de nitratos de origen agrario de los términos municipales de La Orotava, Puerto de La Cruz y Los Realejos situados por debajo de la cota 300 m sobre el nivel del mar (BOC nº 48 de 19 de abril de 2000) es necesario reajustar la zonificaciónhidrogeológica, ya que los sectores costeros toman como referencia la curva de nivel correspondiente a la isohipsa de 500 m. Por ello, y con la finalidad de que las masas de agua subterránea coincidan con la división contenida en la zonificación, se han subdividido los sectores 511, 521, 601 y 711 respectivamente en dos subsectores, uno comprendido entre la línea de costa y los 300 m de altitud que correspondería a la franja costera del sector afectada por la declaración de zona vulnerable y un segundo subsector, entre los 300 y los 500 m de altitud, no afectado por dicha declaración.

Tras la modificación planteada la zonificación hidrogeológica insular consta de 8 zonas, 7 subzonas, 38 sectores y 15 subsectores.

MASA	SECTOR	SUBSECTOR	DENOMINACIÓN
ES70TF001	101		Franja costera de la vertiente norte del Macizo de Teno
	102		Área de medianías y cumbres del Macizo de Teno
	201		Franja costera de la vertiente norte de la Dorsal Noroeste
	202		Área de medianías de la vertiente norte de la Dorsal Noroeste
	204		Área de medianías de la vertiente sur de la Dorsal Noroeste
	411		Área de cumbres y medianías de la Región Occidental del Vértice Sur
	421		Área de cumbres de la Región Central del Vértice Sur
	422		Área de medianías de la Región Central del Vértice Sur
	431		Área de cumbres de la Región Oriental del Vértice Sur
	432		Área de medianías de la Región Oriental del Vértice Sur
	511	511A	Porción no incluida en la Masa ES70TF004 de lafranja costera de la Región Occidental del Macizo de Tigaiga
	512		Área de cumbres y medianías de la Región Occidental del Macizo de Tigaiga
	521	521A	Porción no incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la Región Oriental del Macizo de Tigaiga
	522		Área de medianías y cumbres de la Región Oriental del Macizo de Tigaiga
	601	601A	Porción no incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la vertiente norte del Valle de La Orotava-Fasnia
	602		Área de medianías de la vertiente norte del Valle de La Orotava-Fasnia
	603		Área de cumbres del Valle de La Orotava-Fasnia
	604		Área de medianías de la vertiente sur del Valle de La Orotava-Fasnia
	711	711A	Porción no incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la vertiente norte de la Región Occidental de la Dorsal Noreste
	712		Área de medianías y cumbres de la vertiente norte de la Región Occidental de la Dorsal Noreste
	713		Área de medianías y cumbres de la vertiente sur de la Región Occidental de la Dorsal Noreste
	721		Franja costera de la vertiente norte de la Región Oriental de la Dorsal Noreste
	722		Área de medianías y cumbres de la vertiente norte de la Región Oriental de la Dorsal Noreste
	723		Área de medianías y cumbres de la vertiente sur de la Región Oriental de la Dorsal Noreste
	724		Franja costera de la vertiente sur de la Región Oriental de la Dorsal Noreste
	801		Franja costera de vertiente norte
	801	801A	Porción occidental de la franja costera de la vertiente norte del Macizo de Anaga
	801	801B	Porción oriental de la franja costera de la vertiente norte del Macizo de Anaga
	802		Área de medianías y cumbres del Macizo de Anaga
	803		Franja costera de la vertiente sur
	803	803A	Porción occidental de la franja costera de la vertiente sur del Macizo de Anaga
	803	803B	Porción oriental de la franja costera de la vertiente sur del Macizo de Anaga
ES70TF002	203		Área de cumbres de la Dorsal Noroeste
	301		Franja costera del Valle de Icod-La Guancha
	302		Valle de Icod-La Guancha
	303		Anfiteatro de Las Cañadas
ES70TF003	205		Franja costera de la vertiente sur de la Dorsal Noroeste
	412		Franja costera de la Región Occidental del Vértice Sur
	423		Franja costera de la Región Central del Vértice Sur
	423	423A	Porción occidental de la franja costera de la Región Central del Vértice Sur
	423	423B	Porción central de la franja costera de la Región Central del Vértice Sur
	423	423C	Porción oriental de la franja costera de la Región Central del Vértice Sur
	433		Franja costera de la Región Oriental del Vértice Sur
	605		Franja costera de la vertiente sur del Valle de La Orotava-Fasnia
	714		Franja costera de la vertiente sur de la Región Occidental de la Dorsal Noreste
ES70TF004	511	511B	Porción incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la Región Occidental del Macizo de Tigaiga
	521	521B	Porción incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la Región Oriental del Macizo de Tigaiga
	601	601B	Porción incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la vertiente norte del Valle de La Orotava-Fasnia
	711	711B	Porción incluida en la Masa ES70TF004 de la franja costera de la vertiente norte de la Región Occidental de la Dorsal Noreste
	38	**15**	

Tabla XII-35 Correspondencia entre masas de agua subterránea y sus sectores y subsectores

XII.4.1 Identificación y delimitación

XII.4.1.1 Características geológicas e hidrogeológicas

En la **Demarcación Hidrográfica de Tenerife se han identificado y delimitado cuatro masas de aguas subterránea**. Como ya se ha expuesto en otros apartados de este Planla geología e hidrogeología de la Isla es compleja pues a la variabilidad derivada de los diferentes edificios volcánicos identificados hay que añadir un modelo geohidrológico, definido perono simple, todo lo cual condiciona el funcionamiento del sistema acuífero insular (apartados XI.2.3 Y XII.4.4)

La **Masa compleja de medianías y costa norte** contiene total o parcialmente todos los edificios volcánicos delimitados, a excepción del Edificio Teide-Pico Viejo,y en ella se dan todas las situaciones estructurales contempladas (modelo en capas - ejes estructurales - valles de deslizamiento), de ahí su denominación de "*compleja*".

La **Masa de Las Cañadas-Valle de Icod** se corresponde sensiblemente con el ámbito territorial del Edificio Teide-Pico Viejo y con la porción de cumbres del Edificio Dorsal NO. En relación con su geohidrología, coexisten en esta masa dos de los elementos del modelo estructural de la isla, valles de deslizamiento y ejes estructurales. Además de su clara delimitación geológica otro de losnexos de cohesión de esta masa es el hecho de que en su ámbito se localiza gran parte de la actividad volcánica remanente de la isla, lo que condiciona sensiblemente el quimismo de las aguas almacenadas.

En la **Masa costera de la vertiente sur** están presentes diversidad de edificios volcánicos, siendo la estructura dominante el modelo en capas. Al igual que en la masa anterior, la hidroquímica actúa como nexo de unión, por ser la porción del sistema acuífero general más vulnerablea afecciones por intrusión de agua de mar.

Por últimoLa **Masa costera del Valle de La Orotava** está mayoritariamente en el ámbito del Edificio Dorsal NE y en menor medida, en su extremo occidental, en materiales del Edifico pre-caldera. La estructura geohidrológica que la caracteriza es el valle de deslizamiento, es su configuración de tramo distal.

XII.4.1.2 Zona saturada, piezometría y almacenamiento

En el apartado correspondiente de esta Memoria se señalan las característicos generales de la superficie freática insular y el procedimiento seguido para estimar su posición (apartado XII.4.4.1); así como las dificultades para disponer de datos de control piezométrico derivadas, especialmente, de la potencia de la zona de tránsito y de la ausencia de datos del espesor de la zona saturada por encima de las galerías con agua.

Dado el procedimiento seguido para estimarla posición de la superficie freática (isopiezas de 1925, 1985 y 1997), sólo es posible obtener una nueva familia de isopiezas cuando ha habido un variación significativa en la posición de los alumbramientos, extremo este que no se ha producido de forma generalizada con posterioridad a 1997, ya que las labores de perforación y/o reperforación han estado, salvo excepciones, prácticamente paralizadas. De ahí que el descenso en la posición del nivel freático se infiera, de forma indirecta, a partir de la merma de los caudales aprovechados, sin que se pueda cuantificar la magnitud de los descensos.

Para mejorar el conocimiento del sistema acuífero y tratar de cubrir la carencia de medidas directas de la evolución del nivel freático, se habilitaron dos áreas de estudio: una en Las Cañadas del Teide (Masa ES70TF002) y otra en el entorno de Los Rodeos (Masa ES70TF001). En el primer caso se dispone de dos sondeos de investigación profundos y en el segundo el control se realiza a través de pozos emboquillados en área de medianías que captan sus aguas varios centenares de metros por encima del nivel medio del mar. Estos puntos forman parte de la red de control cuantitativo.

En Las Cañadas la situación es dispar; así, mientras el sondeo S-1 ha experimentado en el periodo 2000-2010 un ascenso relativo de 1,43 m, el sondeo S-2 -en el mismo periodo- ha sufrido un descenso de 20,38 m (descenso medio anual de 2.3 m). En el entorno de Los Rodeos el descenso medio anual, en el periodo 1996-2010 ha sido del orden de 3 m/año.

Ilustración XII-15 Evolución del nivel freático en los sondeos de investigación de Las Cañadas del Teide

Ilustración XII-16 Evolución del nivel freático en los puntos de control ubicados en el entorno de Los Rodeos

La considerable potencia de la zona no saturada implica tiempos de tránsito elevados por lo que, en general, no se constatan variaciones anuales significativasen la posición de la superficie freática como consecuencia de la pluviometría.Sólo en los casos en que la zona de tránsito muestra una permeabilidad muy elevada, como sucede en el anfiteatro de Las Cañadas del Teide, se han constatado variaciones en el nivel freático asociadas a períodos de pluviometría muy intensa (retardos inferiores al año).

En la tabla XII-XXXVI se muestran algunas magnitudes geohidrológicas de referencia para cada una de las masas consideradas. En concreto, los datos de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento se han obtenido como resultado del Modelo de Simulación de Flujo Subterráneo (MSFS)[96], tras su calibración en régimen permanente y transitorio, estimándose los valores por masas a partir de los datos obtenidos para las celdas de 1 km^2.

Código masa de agua	Posición de la superf. freática en 1997 (m s.n.m.m.)			Potencia media zona de transito	Permeabilidad (cm/dia)			Coefic. de almacenamiento (%)		
	Max.	Min.	Med.	(m)	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.
ES70TF001	1.910	0	441	447	710	1	67	25	4	10
ES70TF002	2.215	0	1.135	545	850	4	172	25	4	21
ES70TF003	178	0	15	203	781	3	198	25	4	11
ES70TF004	128	0	33	97	255	14	196	20	6	17

Tabla XII-36 Magnitudes geohidrológicas de referencia (Deducidas de los datos delMFS 2011)

En la tabla XII-XXXVII se muestra la variación en la posición del nivel freático

Masa	Descenso de la superficie freática inicial (1925) respecto de 1997 (m)				Descenso de la superficie freática en 1985 respecto de 1997 (m)			
	Max.	Min.	Med.	Promedio anual	Max.	Min.	Med.	Promedio anual
ES70TF001	555	0	112	2,6	162	0	11	0,9
ES70TF002	453	0	46	0,6	127	0	8	0,7
ES70TF003	173	0	14	0,2	20	0	1	0,1
ES70TF004	55	0	16	0,2	5	0	1	0,1

Tabla XII-37 Datos del MFS 2011

En la tabla XII-XXXVIII se muestra el balance hídrico subterráneo deducido a partir del MSFS,para cada masa de agua subterránea en el período 1925-2010. En todas las masas las salidas superan a las entradas, con la consiguiente disminución de las reservas.

MASA	VOLUMEN MEDIO 1925-2010					
	RECARGA	RETORNOS	RESERVAS	EXTRACCIÓN	SALIDA MAR	ENTR. BORDES
Compleja de Medianías y Costa N-NE	239	23	100	-104	-161	-101
Las Cañadas- Valle de Icod, La Guancha y Dorsal NO	70	3	23	-21	-57	-18
Costera Vertiente Sur	24	20	4	-8	-127	89
Costera del Valle de La Orotava	5	9	3	-11	-28	23
TOTAL	**337**	**55**	**131**	**-143**	**-374**	**-9**

Tabla XII-38 Balance hídrico de las masas de agua subterráneas deducido con el MSFS.

Con respecto a los sistemas de agua de superficie asociados a las aguas subterráneasse considera que en la Isla sólo hay en la actualidad dos posibles sistemas de este tipo: los nacientes del Bco. del Infierno y los nacientes del Bco. del Río. En ambos casos existen dudas de si dichos manantiales representan puntos de descarga del sistema acuífero profundo o bien están asociados a acuíferos colgados. En el caso del Bco. de Infierno se ha realizado un estudio geohidrológico del entono que concluye que, aún no existiendo certeza plena, se considera muy probable que así sea, recomendándose el establecimiento de un zona de protección especial en la masa de agua subterránea ES70TF001. El segundo de los casos, dada su menor relevancia, aún no está caracterizado.

XII.4.1.3 Aprovechamientos

Como ya se comentaba ampliamente en el anterior Plan Hidrológico, la captación de las aguas subterráneas en la Isla se inició a mediados del siglo XIXcon el aprovechamiento de los manantiales y con la extracción a través de pozos ordinarios; siendo a partir de 1910 cuando comienzan a obtenerse los primeros alumbramientos en galerías de tipo convencional, que alcanzan su máxima producción a finales de los años sesenta del siglo pasado.

La captación de aguas subterráneasa través de pozos, sin contar los de tipo ordinario, se inicia a partir de finales de la década de los sesenta con la perforación de pozos de tipo canario y se intensifica a partir de la década de los ochenta con la perforación de los de tipo sondeo.

Tras la entrada en vigor de la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas Canarias,no se ha autorizado la ejecución de ninguna nueva galería y sí de algunos pozos tipo sondeo, mayoritariamente destinados al abastecimiento y en menor medida para uso agrícola.

En la tabla XII-XXXIX se muestran algunos datos básicos del número y tipo de obras perforadas en cada una de las masas de aguas subterráneas, así como la evolución de los aprovechamientos entre 1985 y 2010. En el caso de las galerías, para determinar el número de obras por masa se considera la posición del frente de la galería principal, por ser éste el entorno en el que mayoritariamente se localizan los alumbramientos.

[96] "Simulación de la evolución del sistema acuífero, periodo 2004-2040, usando el modelo de flujo subterráneo. Enero 2011. SURGE. Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

Ref.	Masa	Galerías		Pozos		Nº de obras en explotación en 2010		Aprovechamiento (hm^3/año)			
								1985		2010	
		Tipo	Número	Tipo	Número	Galerías	Pozos	Galerías	Pozos	Galerías	Pozos
ES70TF001	Masa compleja de medianías y costa norte	Convencional	425	Convencional	118	287	46	114,8	10,4	69,6	13,0
		Naciente	367	Sondeo	48	112	29	4,1	2,3	2,7	11,8
		Pozo	10			5		1,0		0,6	
		Socavón	184								
		Tot. Galerías	986	Tot.Pozos	166	404	75	119,8	12,7	73,0	24,8
		Nº de obras de la masa			1.152		479		132,5		97,7
ES70TF002	Masa de Las Cañadas-Valle de Icod	Convencional	65	Convencional	9	45	2	38,7	0,3	30,5	0,4
		Naciente	5	Sondeo	5	1	1	0,0		0,0	0,5
		Pozo	-								
		Socavón	8								
		Tot. Galerías	78	Tot.Pozos	14	46	3	38,7	0,3	30,6	0,8
		Nº de obras de la masa			92		49		39,1		31,4
ES70TF003	Masa costera de la vertiente sur	Convencional		Convencional	142		39		15,5		13,3
		Naciente	1	Sondeo	52	1	24	0,1	7,3	0,0	7,7
		Pozo									
		Socavón	12								
		Tot. Galerías	13	Tot.Pozos	194	1	63	0,1	22,8	0,0	21,0
		Nº de obras de la masa			207		64		22,8		21,0
ES70TF004	Mas costera del Valle de La Orotava	Convencional	4	Convencional	22	4	16	2,2	9,6	1,0	4,2
		Naciente	38	Sondeo	1	23	1	2,8		1,6	0,7
		Pozo	1					0,2			
		Socavón	4								
		Tot. Galerías	47	Tot.Pozos	23	27	17	5,2	9,6	2,6	5,0
		Nº de obras de la masa			70		44		14,7		7,5

Tabla XII-39 Datos básicos del número y tipo de obras perforadas en cada una de las masas de aguas subterráneas.

Destacan, como hechos más significativos, que en la masaES70TF003 la captación de agua se realiza exclusivamente a través de pozos, mientras que en la ES70TF002 la realidad es la contraria, prácticamente no se capta agua a través de pozos sino casi exclusivamente mediante galerías.

XII.4.1.4 Hidroquímica

Dada la naturaleza volcánica de la isla y, en concreto, la existencia de actividad volcánica remanente, el quimismo de las aguas subterráneas está muy condicionado por esta circunstancia. Como ya se ha comentado con anterioridad, uno de los aspectos considerados en la delimitación delas masas ha sido la variabilidad en el quimismo.

Para establecer las características hidroquímicas de las masas de agua subterráneas se ha tomado como información de partida los resultados de la campaña de muestreo de los puntos que integran la red de control de aguas subterráneas en 2006. Esa primera campaña de caracterización se abordó en el ámbito del Proyecto AQUAMAC II y sus resultados están ampliamente comentados en la documentación de dicho Proyecto[97].

Además de las determinaciones contenidas en el Anexo I y II del R.D. 1514/2009, se realizaron otras determinaciones complementarias: cationes y aniones básicos,análisis completo según el RD 140/2003, compuestos orgánicos volátiles, carbamatos, glifosatos, plaguicidas organoclorados, entre otros. El objetivo era caracterizar la situación de las aguas subterráneas en 2006 yestablecer la presencia o ausencia de un amplio espectro de posibles contaminantes. Procede señalar que, tras la campaña inicial, la monitorización de ciertos contaminantes como plaguicidas o compuestos orgánicos volátiles sólo se realiza en aquellas áreas en las que, aun no habiéndose detectado su presencia, el riesgo de que pudieran aparecer es mayor. En las Tablas que se incluyen a continuación se indican los rangos en que aparecen algunas de las determinaciones básicas en las distintas masas de agua subterránea.

Nº de puntos de control: 31(*)								
Se ha muestreado un 6% de las obras con agua, que aportan un 24 % del caudal								
Densidad media: 1 punto cada 45 km^2								
Parámetro	Unidad	Valores			Nº muestras		RD 140/2003	Nº mues. >
		min-max	Promedio (P)	MPQ	25%< P	25%> P	Referencia	RD140/03
Conduc. Eléct.	(µS/cm)	98 - 1.611	726	724	14	10	2.500	0
Sílice	mg/l	19 - 106	48	51	11	7	--	
Calcio	mg/l	0 - 87	30	31	16	10	--	
Magnesio	mg/l	0 - 93	27	26	15	9	--	
Potasio	mg/l	2 - 58	18	21	17	8	--	
Sodio	mg/l	15 - 230	91	94	14	11	200	2
Amonio	mg/l	0,00 - 0,59	0,13	0,05	17	5	0,50	1
Bicarbonatos	mg/l	50 - 1.175	345	389	17	11	--	0
Cloruros	mg/l	3 - 354	55	38	22	7	250	2
Sulfatos	mg/l	1,5 - 105	29	33	18	8	250	0
Nitratos	mg/l	0,1 - 49	8,6	7	14	6	50	0
Flúor	mg/l	0,1 – 1,2	0,3	0,1	9	8	1,5	0
Aguas de tipo bicarbonatado. Los cloruros y sulfatos se presentan en poca cantidad. En el caso de los cationes, la composición varía entre los términos sódico-magnésico-cálcico.								

Tabla XII-40 Masa ES70TF001 – Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE.

Nº de puntos de control:8								
Se ha muestreado un 40% de las obras con agua, que aportan un 62 % del caudal								
Densidad media: 1 punto cada 27 km^2								
Parámetro	Unidad	Valores			Nº muestras		RD140/2003	Nº mues. >
		min-max	Promedio (P)	MPQ	25%< P	25%> P	Referencia	RD140/03
Conduc. Eléct.	(µS/cm)	1.261-2.590	1.957	2.024	1	2	2.500	2
Sílice	mg/l	42 - 73	52	47	--	2	--	
Calcio	mg/l	12 - 166	46	35	5	1	--	
Magnesio	mg/l	29 - 85	63	76	1	2	--	
Potasio	mg/l	44 - 109	86	99	2	1	--	
Sodio	mg/l	209 - 432	330	344	1	1	200	8
Amonio	mg/l	0,09 – 0.13	0,10	0,05	--	1	0,50	--
Bicarbonatos	mg/l	611 - 1.711	1.169	1.320	2	2	--	
Cloruros	mg/l	22 - 54	31	83	5	2	250	--
Sulfatos	mg/l	39 - 325	127	27	1	2	250	1
Nitratos	mg/l	2,2 - 8,3	5,7	5,8	2	2	50	--
Flúor	mg/l	0,7 - 7	3,0	4,6	4	3	1,5	4
Las aguas son de tipo bicarbonatado. Los cloruros y sulfatos se presentan en poca cantidad. En el caso de los cationes, la composición varía entre los términos sódico-magnésico-cálcico								

Tabla XII-41 Masa ES70TF002 - Masa de Las Cañadas – Valle de Icod - La Guancha y Dorsal NO

Nº de puntos de control:15 (*)								
Se ha muestreado un 15% de las obras con agua, que aportan un 33 % del caudal								
Densidad media: 1 punto cada 29 km^2								
Parámetro	Unidad	Valores			Nº muestras		RD140/2003	Nº mues. >
		min-max	Promedio (P)	MPQ (**)	25%< P	25%> P	Referencia	RD140/03
Conduc. Eléct.	(µS/cm)	1.559 – 7.050	1.951	1.436	10	4	2.500	3
Sílice	mg/l	21 - 94	54	55	4	2	--	
Calcio	mg/l	10 - 186	59	59	6	3	--	
Magnesio	mg/l	10 - 237	61	52	9	4	--	
Potasio	mg/l	10 – 71	30	27	4	4	--	
Sodio	mg/l	61 – 1.582	273	158	11	3	200	3
Amonio	mg/l	0,09 – 0,57	0,19	0,09	8	3	0,50	1
Bicarbonatos	mg/l	136 - 867	388	371	5	3	--	
Cloruros	mg/l	21 – 1.775	386	59	10	3	250	4
Sulfatos	mg/l	12 - 372	86	246	6	3	250	1
Nitratos	mg/l	8,3 - 110,4	35	34,7	9	3	50	3
Flúor	mg/l	0,2 – 10,7	1,3	0,5	12	3	1,5	2
Aguas de tipo bicarbonatado, salvo en captaciones afectadas por procesos de intrusión marina, donde los cloruros, e incluso los sulfatos, muestran concentraciones muy por encima de la media. En el caso de los cationes, la composición varía entre los términos sódico-magnésico-cálcico.								

Tabla XII-42 Masa ES70TF003 – Masa Costera de la vertiente sur.

(*) Los valores min-max y promedio (P) incluyen los valores del sondeo Las Galletas. No se han incluido los datos del sondeos emplazado aguas abajo del Complejo Medioambiental de Arico, ya que éste se usa para controlar los posibles efectos del vertedero de residuos sólidos en las aguas subterráneas, pero tanto por la presencia del vertedero como por su proximidad al mar resulta muy poco representativo de las características de las aguas en el entorno.

(**) Los parámetros de los dos sondeos de investigación, que no están en explotación, no se han utilizado para calcular las medias ponderadas con el caudal.

[97] Redes de control químico de las masas de agua subterránea en Tenerife. Farrujia I., Fernández J., Skupien E., Poncela R. Valoración de resultados. Técnicas y Métodos para la Gestión Sostenible del Agua en la Macaronesia. Proy. AQUAMAC II. 2008. ISBN: 978-84-690-6043-0

Nº de puntos de control:5								
Se ha muestreado un 9 % de las obras con agua, que aportan un 22 % del caudal								
Densidad media: 1 punto cada 5 km^2								
Parámetro	Unidad	Valores			Nº muestras		RD140/2003	Nº mues. >
		min-max	Promedio (P)	MPQ	25%< P	25%> P	Referencia	RD140/03
Conduc. Eléct.	(µS/cm)	395 - 1.145	934	971	1	1	2.500	--
Sílice	mg/l	21 - 30	27	27	--	--	--	
Calcio	mg/l	11 - 47	26	28	1	1	--	
Magnesio	mg/l	11 - 35	24	26	1	1	--	
Potasio	mg/l	17 - 37	26	27	1	1	--	
Sodio	mg/l	46 - 182	125	131	1	1	200	--
Amonio	mg/l	0,09 – 0,36	0,20	0,23	2	1	0,50	--
Bicarbonatos	mg/l	116 - 274	194	207	1	2	--	
Cloruros	mg/l	29 - 129	109	88	3	2	250	--
Sulfatos	mg/l	28 - 116	81	106	1	1	250	--
Nitratos	mg/l	37,2 - 116,7	73,6	80,7	2	1	50	4
Flúor	mg/l	0,2 - 1,4	0,6	0,6	2	1	1,5	1
Aguas de tipo bicarbonatado, salvo en captaciones alteradas por procesos de intrusión marina, donde los cloruros presentan concentraciones por encima de la media. En el caso de los cationes, la composición varía entre los términos sódico-magnésico-cálcico.								

Tabla XII-43 Masa ES70TF004. Masa Costera del Valle de La Orotava

En ninguna de las muestras analizadas, y por tanto en ninguna de las masas, se ha detectado la presencia de COV, plaguicidas organoclorados, triclorobencenos, carbamatos y/o glifosato, cuyas concentraciones son siempre inferiores a los limites de detección.

XII.5 INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES Y RECURSOS NO CONVENCIONALES

Hasta principios de los años noventa, en la Isla de Tenerife los recursos hídricos procedían únicamente de los aprovechamientos de aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, el incremento de la demanda, unido a la paulatina reducción en cantidad y calidad de los recursos subterráneos propició en la década de los años noventa la incorporación, en un principio, de la reutilización de las aguas depuradas y desalinización de aguas salobres, y posteriormente, de la desalación de aguas de mar, al conjunto de recursos hídricos insulares.

En la actualidad, aquellos recursos llamados “convencionales” siguen constituyendo en torno al 87% de las fuentes de suministro de la Isla; de éstos, apenas el 1% son de origen superficial.

XII.5.1 Variables climáticas consideradas

En este apartado se analizan las principales variables climáticas que directa o indirectamente intervienen en el balance hídrico insular.
La precipitación convencional anual media correspondiente a la “situación actual” (período 1980/81-2009/2010) asciende a 370 mm equivalente a 753 hm^3/año. Esta precipitación tienen una gran variabilidad espacial que multiplica por 10 la lluvia caída en el casquete de cumbre “Dorsal Este” respecto a la caída en la costa sur y una gran variabilidad temporal registrándose episodios de lluvias intensas de más de 300 mm/día.
La precipitación horizontal anual media correspondiente al mismo periodo asciende a 42 mm, equivalente a 85 hm^3/año.
La temperatura media del aire durante el periodo estudiado se cifra en 16,4 ºC, siendo agosto el mes más caluroso con 21,7 ºCy enero el más frío.
La evapotranspiración real es de 260 mm/año, equivalente al 63%de la precipitación total (convencional+horizontal)

XII.5.1.1 Precipitación

La orografía y diversidad climática de la Isla permite en ocasiones la aparición de agentes como el rocío, la cencellada e incluso el granizo, aunque la forma más habitual de manifestarse la precipitación es por medio de la lluvia convencional. También están presentes, aunque en menor medida, la denominada lluvia horizontal y la nieve.

La precipitación de lluvia siendo como es un recurso atmosférico no es susceptible, en la práctica, de aprovechamiento directo; aunque sí lo es una vez que entra en contacto con el suelo, donde puede ser captada como escorrentía superficial, o se infiltra hacia el subsuelo, desde donde puede ser extraída como recurso subterráneo.

Las superficies abiertas, libres de arbolado, reciben de forma directa y en su totalidad cualquiera de los tipos de precipitación mencionados. En las zonas boscosas la lluvia encuentra en su descenso los obstáculos de las copas de los árboles que impiden su acceso directo al suelo; por lo que, en este caso, cabe hacer las siguientes distinciones:

- La **lluvia penetrante** en la que a su vez cabe distinguir:
- La **lluvia directa** que llega al suelo sin encontrar obstáculos al atravesar la cubierta vegetal.

- La **lluvia de intercepción no evaporada** que habiendo sido retenida por la cubierta vegetal escurre desde las hojas y vierte sobre el suelo.
- El **escurrido cortical** que desciende a través de las superficies de las ramas y el tronco.
- La lluvia de **intercepción evaporada** que habiendo sido retenida por la cubierta vegetal es devuelta a la atmósfera.

El porcentaje de lluvia interceptado por la vegetación que vuelve a la atmósfera depende del tipo y de la densidad de la vegetación; pudiendo alcanzar valores de hasta el 35% de la precipitación total. Este porcentaje puede ser aún mayor si se trata de lluvia horizontal o de nieve. En bosques muy frondosos el "escurrido cortical" puede llegar a ser el 7% de la precipitación total.

La lluvia directa o convencional

La precipitación que miden los pluviómetros - instalados normalmente en zonas abiertas y alejados de cualquier tipo de obstáculo - coincide con la lluvia directa convencional más el aporte de la nieve.

El valor de la precipitación anual media insular, obtenido a partir del análisis estadístico de las series históricas de precipitación del período 1944/45-2009/2010, se establece en unos 420 mm, equivalente a853 hm^3/año. La correspondiente a la situación actual (periodo 1980/81 – 2009/2010) es de 370 mm, equivalente a753 hm^3/año.

PRECIPITACIÓN CONVENCIONAL MEDIA														
PERÍODO	PN	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total AÑO
1944/45 2009/2010	mm	70	58	50	27	11	4	1	3	9	34	70	83	**420**
	hm^3/año	**143**	**118**	**102**	**55**	**22**	**8**	**3**	**5**	**19**	**70**	**141**	**168**	**853**
1980/81 2009/2010	mm	51	58	45	24	10	4	1	3	9	32	55	78	***370***
	hm^3/año	**103**	**119**	**91**	**48**	**21**	**8**	**3**	**6**	**19**	**65**	**112**	**158**	**753**

Tabla XII-44 Precipitación Convencional Media

Diciembre es pues, el mes que registra mayor valor de precipitación media (83 mm/mes), mientras que julio con poco más de 1 mm/mes es el más seco del año.

Geográficamente, la pluviometría media anualoscila entre los 100 mm de la costa del sur y los 1000 mm del casquete de cumbres de la "Dorsal Este" que se extiende entre las cotas de 1600 y 1800 metros. La cumbre de Anaga es, a continuación, el sector que recibe mayores precipitaciones.

La lluvia indirecta u horizontal

La lluvia horizontal, también llamada lluvia indirecta, precipitación oculta o de niebla, es bien significativa en entornos de la isla muy localizados, tales como los collados y las crestas de la vertiente septentrional de la isla.

En estos lugares y durante determinadas épocas del año la precipitación de niebla supera con creces los aportes de la lluvia convencional. Experimentos puntuales y aislados, tanto en el tiempo como en el espacio, han permitido cuantificar este aporte hídrico complementario y establecer contrastes que, en lugares muy concretos, le han resultado muy favorables.

Ahora bien, si la consideración se hace a nivel regional se invierten los términos de la proporción a favor de la lluvia convencional, reduciendo el aporte medio anual de la lluvia horizontal a unas pocas decenas de l/m2. Y es que para la generación de esta última deben combinarse una gran variedad de factores cuya concurrencia sólo es posible en ámbitos muy localizados.

Ante la imposibilidad material de medir este recurso se ha implementado en el MHS una metodología para la evaluación empírica tanto de la cantidad de precipitación de niebla captada como de su distribución territorial.

El potencial de captación de agua de niebla existente en cualquier punto de la isla es función de:

- El número de días con presencia de niebla, el cual, a su vez, está asociado al número de días en los que la humedad relativa supera el 95%
- La frecuencia de circulación de la niebla, relacionada con la velocidad del viento
- El grado de afección de las nubes al territorio, dependiente del posicionamiento, espesor y contenido o densidad de niebla de las nubes.

Por otra parte, las características del obstáculo interceptor (sobre todo la vegetación) tales como dimensión, morfología y densidad, son elementos determinantes en la captación "natural" de agua de niebla y posterior generación de lluvia horizontal.

El agua de niebla que depositan las nubes en los objetos – especialmente la vegetación – que la interceptan se corresponde con la que comúnmente se denomina lluvia horizontal. El agua interceptada o captada de las nubes en la isla de Tenerife (42mm <> 86hm^3/año) evaluada dentro del MHS tiene la siguiente distribución anual.

PRECIPITACIÓN HORIZONTAL MEDIA														
PERÍODO	PN	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total AÑO
1980/81 -	mm	3,6	3,9	3,9	4,2	3,7	3,0	2,7	2,9	3,1	3,6	3,7	4	**42**
2009/2010	hm^3/año	**7,3**	**7,9**	**7,9**	**8,5**	**7,5**	**6,1**	**5,5**	**5,9**	**6,3**	**7,3**	**7,5**	**8,1**	**86**
	%s/AÑO	9	9	9	10	9	7	6	7	7	9	9	9	**100**

Tabla XII-45 Precipitación Horizontal Media

La captación más alta (>1.000 mm) se localiza en la cumbre de la cordillera central (dorsal este); le siguen las crestas de las cumbres de Anaga (>750 mm); en tercer lugar, las zonas de cresta de los macizos de Teno y de Tigaiga con valores de alrededor de PN = 600 mm.

Si bien existen registros de humedad relativa y velocidad del viento anteriores al año 1950, solo en las últimas décadas se dispone de datos suficientemente representativos. Es por ello que solo se ofrece el periodo1980/81-2009/2010.

Ilustración XII-17 Isolíneas de precipitación convencional media del periodo 1944/45 – 2009/10

Ilustración XII-18 Isolíneas de precipitación horizontal captada en el periodo 1980/81 – 2009/10

La nieve

Otra modalidad de recurso atmosférico es la precipitación en forma de nieve que, aunque limitada su estancia, tanto en el tiempo como en el espacio, por encima de la cota de 1800 metros, en ocasiones es un importante aporte complementario a la recarga del sistema acuífero insular y, en concreto, al subacuífero que yace en el subsuelo de Las Cañadas del Teide.

La inexistencia de nivómetros en la zona de cumbres no permite distinguir entre la precipitación convencional y la nieve. En esta zona existe una bien distribuida red de aparatos de control pluviométrico a los que tienen acceso tanto la lluvia líquida como la sólida, por lo que los registros de ambas se miden en conjunto, haciéndose la competencia; no es pues infrecuente que, con ocasión de nevadas intensas, se produzca la colmatación de los aparatos e incluso la congelación de su contenido cerrando el acceso a posteriores precipitaciones. Por éstas y otras circunstancias se ha llegado a la conclusión de que los registros de precipitación existentes hasta la fecha, procedentes de los pluviómetros ubicados por encima de la cota aproximada de 1800 metros, están infravalorados.

En el recinto de Las Cañadas del Teide, incluido el propio macizo montañoso, la precipitación convencional media anual que se deduce del tratamiento de las series de registros disponibles se cifra en unos 475 mm; no obstante, se estima que debe superar los 525 mm por las circunstancias comentadas.

Las precipitaciones extremas

Ante la general inexistencia de una red extensa y bien distribuida de aparatos medidores de lluvia en intervalos cortos de tiempo es común considerar la lluvia máxima registrada durante el período de 24 horas como umbral característico del régimen pluviométrico extremo. La isla cuenta con series históricas de registros de lluvia diaria o continua correspondientes a cerca de un centenar de estaciones pluviométricas. En los últimos 66 años:

- En dos estaciones se han superado los 300 mm/día.
- En una docena de estaciones se han superado los 200 mm/día.
- Estación de Izaña, (2370 m de altitud): la más afectada por fenómenos extremos de lluvia.
- Unas pocas estaciones, la mayoría próximas a la costa, no han superado los 100 mm/día.

Para el tratamiento de valores extremos de precipitación, se ha generalizado el uso de métodos estadísticos al considerarse la lluvia una variable estocástica. Se han utilizado las funciones de distribución Gumbel, SQRT-ET max y log Pearson tipo III para determinar la magnitud de las lluvias que pueden presentarse con una determinada probabilidad, utilizando el concepto de “período de retorno” o “período de recurrencia” con el que se espera se produzca al menos una vez el fenómeno con esa magnitud. Se han considerado distintos tiempos de retorno: 2.33, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 5000 años, y para cada uno de ellos se ha confeccionado un mapa de isolíneas (isohietas) de precipitación máxima diaria.

Tomando como referencia el plano precedente de isolíneas de precipitación máxima en 24 horas para un tiempo de retorno de 500 años se deduce que:

- Existe una correspondencia clara entre la altitud y las máximas intensidades de precipitación.

- La vertiente meridional de la isla si bien recibe menores precipitaciones totales que la septentrional, en lo relativo a precipitaciones extremas se equipara e incluso supera ligeramente a esta última.

- Los meses de noviembre a marzo son los más proclives a este tipo de fenómenos, aunque en alguna ocasión el suceso ha llegado a ocurrir en abril, en mayo e incluso en junio y septiembre.

Las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) expresan la probabilidad de que se iguale o supere en un punto una lluvia de duración e intensidad dada. Con la tormenta que descargó el día 31 de marzo de 2002 en Santa Cruz se midieron intensidades de lluvia muy superiores a las registradas históricamente en la isla de Tenerife.

IlustraciónXII-19 Isolíneas de precipitación máxima diaria. Tiempo de Retorno: 500 años

Ilustración XII-20 Hietograma de la tormenta de 31/03/2002. Santa Cruz de Tenerife

El Gradiente Pluviométrico

La lluvia convencional se distribuye en altura, de costa a cumbre, de acuerdo a un gradiente positivo sólo interrumpido en la franja centralde la isla donde, en ambas vertientes, cambia de signo:

- En el Valle de La Orotava los 350 mm de lluvia que se registran a los 100 m de altura se convierten en 800 mm a la cota de 1100 m; lo que supone un gradiente de + 45 mm/100 m.

- Por encima se invierte la tendencia dando lugar a que en Izaña (2364 m de altura) se registren valores medios anuales de unos 495 mm,que supone un gradiente negativo de –25 mm/100 m.

Las “paredes” que conforman ambos Valles pero, sobre todo, el efecto pantalla de la montaña del Teide y su incidencia negativa en la pluviometría de Las Cañadas, son los elementos orográficos que contribuyen a acentuar, la reinversión del gradiente pluviométrico. Se da incluso la circunstancia de que en los pluviómetros que registran la lluvia en Las Cañadas, lógicamente situados a menor cota (2150 m) que la estación de Izaña (2370 m), se miden valores de precipitación (480 mm) inferiores a los de ésta (495 mm), cuando de acuerdo al citado gradiente le correspondería un valor medio de precipitación anual de 530 mm.

La explicación a esta anomalía reside en que en estos aparatos las mediciones coincidentes con climatologías muy adversas suelen estar infravaloradas debido a diversos factores (colmataciones del aparato, congelación del agua meteórica, evaporación…), mientras que en la estación de Izaña el registro se corresponde realmente con la precipitación total conjunta de la lluvia convencional y la nieve. A partir del análisis regional de la información disponible se ha estimado que esta infravaloración es de alrededor de un 10% respecto de los valores medidos.

XII.5.1.2 Temperatura

La temperatura es un elemento decisorio en el reparto del balance hídrico de superficie. La precipitación efectiva, es decir aquella que escurre en superficie y/o se infiltra hasta el subsuelo y, en ambos casos, susceptible de convertirse en recurso, es aquella que no ha vuelto a la atmósfera por evapotranspiración. El valor de este parámetro está directamente relacionado, entre otros, con la temperatura del aire. Por otro lado, las bajas temperaturas se asocian a la generación de agua de niebla. No tiene, pues, la temperatura la consideración de recurso pero sí es determinante en el resultado del balance hídrico.

La temperatura media del aire en la isla, deducida a partir del análisis de los datos históricos del período 1944/45-2009/2010, se cifra en16,3ºC; siendo agosto, con 21,6ºC, el mes más caluroso y enero, con 12,3ºC, el mes de menor temperatura media.

Geográficamente, la franja de costa del sur de la isla es la más calurosa con una temperatura media anual de unos 20,5ºC y, lógicamente, el Pico del Teide registra las menores temperaturas.

TEMPERATURA MEDIA DEL PERÍODO 1944/45-2009/2010													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	AÑO
Tª (^{o}C)	12,3	12,7	13,8	14,1	15,5	17,8	21,1	21,6	20,0	17,5	15,3	13,4	**16,3**

Tabla XII-46 Temperatura Media del Período 1944/45-2009/10

Ilustración XII-21 Isolíneas de temperatura media del período 1944/45-2009/10

Ilustración XII-22 Isolíneas de nº de días con HR>96% media del periodo 1980/81 – 2009/10

XII.5.1.3 La humedad relativa

También en este caso la presencia cuasi continua del mar de nubes condiciona los registros insulares de humedad; sobre todo en las medianías de las **laderas septentrionales**. En esta vertiente:

- Entre los 600m y los 900m de altitud, durante cerca de 300 días al año se registran humedades relativas que superan el 95%.
- El período se reduce a unos 75 días/año en las zonas costeras más alejadas de la cumbre.
- Por encima, en la estación de Izaña, ubicada a la cota 2.364m, la cifra es también similar: 75 días/año.

En la vertiente meridional la franja de terreno más afectada por la humedad se extiende entre los 700 y los 1000 metros de altura en la que durante alrededor de **200 días al año** se registran humedades relativas superiores al **95%**.

- Por encima, los días que superan el 95% de humedad disminuye con la altura, reduciéndose a unos 75 días/año hacia la cota 2.000.
- En las proximidades de la costa del vértice sur apenas 10 días al año superan el 95% de humedad relativa.

XII.5.1.4 La advección

Al igual que la temperatura, el viento obra también en un doble sentido respecto de la disponibilidad de precipitación eficaz. Al favorecer la evaporación, parte del recurso precipitación - vertical y horizontal - es devuelto a la atmósfera sin posibilidad de aprovechamiento. También se ha demostrado que el viento es un excelente aliado del mar de nubes para la captación de agua de niebla y posterior generación de lluvia horizontal.

Al estar la topografía muy ligada a esta variable, para su definición a nivel insular no ha bastado con la información aportada por la red de medición local (más de 60 estaciones); el apoyo de la Cartografía Eólica de Canarias, elaborada por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) ha sido fundamental.

En general, las mayores velocidades de viento se miden en las zonas de cresta de las cordilleras, muy especialmente en la de la dorsal este, donde la velocidad media alcanza valores de hasta 28 km/h.

Independientemente de estas zonas de cresta, en determinados lugares localizados fuera del entorno de las cumbres también se miden velocidades de viento medias superiores a los 20 km/h:

- En el vértice costero de la comarca de Teno la temporada de velocidad de viento media más alta se extiende de mayo a septiembre, llegando a superarse en el mes de julio los 30 km/h.
- En la costa de Arico-Granadilla son los meses de julio y agosto los que reciben los vientos de mayor velocidad. En la altiplanicie de Los Rodeos los meses de junio, julio y agosto destacan sobre el resto.

- En la punta más meridional de Anaga también son frecuentes las velocidades de viento altas.

A los efectos del cálculo de la lluvia horizontal se ha definido también la velocidad del viento en los días húmedos, es decir en aquellos días en los que existe presencia de niebla. Aproximadamente la velocidad media del viento en dichos días supera entre un 10% y un 20% a la velocidad media del viento general.

Ilustración XII-23 Isolíneas de V. del viento con HR>96% media del periodo 1980/81 – 2009/10

XII.5.1.5 La insolación

Contribuye también al proceso evapotranspirante por lo que cabe hacer comentarios similares a los hechos respecto de la temperatura y de la advección, salvo que, en este caso, no puede atribuírsele influencia alguna en la generación de la lluvia horizontal.

La presencia del “mar de nubes” limita sobremanera la insolación del territorio que queda bajo su influencia llegando a dejar sin el alcance directo de los rayos solares durante bastantes días al año a las franjas centrales de medianía e, incluso, a las de costa, tanto por el norte como por el sur de la isla. Por contra, el paraje de Las Cañadas del Teide,libredelaafecciónde l manto de nubes, dispone de un gran número de horas de insolación anual que destaca sobre el resto del suelo insular.

XII.5.1.6 Evapotranspiración

Es la cantidad de agua que retorna a la atmósfera, tanto por transpiración de la vegetación como por evaporación, bien desde el suelo, participando del BHI de superficie, o bien desde las copas de los árboles. Se trata de un parámetro de difícil cuantificación; sobre todo por la escasa presencia de estaciones evaporimétricas y lisímetros, especialmente en zonas de medianías a cumbre.

Se deduce empíricamente partiendo del valor de la evapotranspiración de referencia.

La Evapotranspiración de Referencia (ETo).

Para la estimación de la ETo es obligado acudir al variado formulismo disponible. En las islas, la utilidad práctica que debe caracterizar a la metodología elegida, ha llevado a plantear tres condicionantes básicos:

- El método o ecuación seleccionada deberá ajustar con la mayor precisión los valores de la ETo durante el período de octubre a marzo que es cuando la precipitación supera a la ETo.
- Deberá garantizar que los resultados obtenidos sean representativos, no sólo en las zonas agrícolas, sino fundamentalmente, de medianías a cumbres que es donde se producen las mayores lluvias.
- 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 coberturainformativa.

La ETo, calculada según la fórmula de Thornthwhite, se ha ajustado para todo el territorio insular en función de los valores que se deducen de aplicar la fórmulade Penmam-Monteith en las estaciones meteorológicas de Isamar en el Norte, Güímar-Planta en el Sur e Izaña en la cumbre. La evapotranspiración de referencia media insular es de unos 1030 mm/año:

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA MEDIA														
PERÍODO	**PN**	**ene**	**feb**	**mar**	**abr**	**may**	**jun**	**jul**	**ago**	**sep**	**oct**	**nov**	**dic**	**Total AÑO**
1944/45 2009/2010	**mm**	46	48	69	74	95	113	146	140	106	82	61	51	**1030**
	hm^3/año	**94**	**98**	**140**	**151**	**193**	**229**	**297**	**285**	**215**	**166**	**125**	**104**	**2096**

Tabla XII-47 Evapotranspiración de referencia media. Período 1944/45-2009/10

Ilustración XII-24 Isolíneas de la evapotranspiración de referencia media: 1944/45 – 2009/2010

La Evapotranspiración Real (ETR)

Una vez calculada la ETo el balance en el suelo permite deducir la ETR así como la variación de las reservas en el suelo (VR).

En las islas las lluvias suelen ser intensas y, por lo general, de pocos días de duración, limitándose la permanencia del agua en el suelo a muy cortos períodos; a lo que además contribuyen la alta permeabilidad de las formaciones rocosas, que faculta una rápida infiltración, y la topografía del terreno que induce una rápida evacuación de las aguas hacia el mar cuando existe escorrentía. Es decir, la fuerza evaporante limita su actuación a unos pocos días al año, que además suelen ser los menos soleados y los más fríos y húmedos, debilitándose esos días el componente energético de la evaporación. Por contra la acción transpiradora de la vegetación estará activada de continuo allá donde ésta exista y el suelo disponga de agua para alimentar sus raíces. Por todo ello, al establecer el balance es obligado considerar el día como período de trabajo y además analizar por separado la "evaporación" y la "transpiración"; esta última teniendo en cuenta la reserva de agua en el suelo superficial.

La cantidad de agua de lluvia evapotranspirada (ETR) correspondiente al año medio del período histórico, es de unos 273 mm/año; lo que supone un 59% de la precipitación total (convencional+horizontal). El correspondiente a la situación "actual" es de 260 mm/año; equivalente al 63% de la precipitación total

EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL														
PERÍODO	PN	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total AÑO
1944/45 2009/2010	mm	27	28	35	31	23	14	7	6	12	26	33	31	273
	hm^3/año	56	56	72	62	46	28	14	12	25	53	67	64	556

Tabla XII-48 Evapotranspiración de referencia media. Período 1944/45-2009/10

Ilustración XII-25 Isolíneas de evapotranspiración real media: 1944/45 – 2009/10

XII.5.2 Recursos naturales superficiales terrestres

Las aguas de escorrentía generadas disponen de una red de drenaje natural bien desarrollada y estructurada pero que debido a la gran irregularidad de las precipitaciones y el pequeño tamaño de las cuencas tributarias de cada uno de los cauces, unido a una geología que favorece extraordinariamente la infiltración, determinan un régimen muy temporal. Estos factores, sumados al desigual reparto de la escorrentía por la geografía insular, hacen que los volúmenes aprovechados mediante distintas infraestructuras (tomaderos, balsas y presas) sean muy reducidos: 0.8 hm^3/año.

A partir del modelo distribuido de hidrología superficial elaborado por el CIATF se ha podido determinar el balance hídrico de superficie actual (1980/81-2009/10): P=ETR+ES+I

- *Precipitación convencional: 753 hm^3/año*
- *Precipitación horizontal: 85 hm^3/año*
- *Evapotranspiración: 529 hm^3/año*
- *Escorrentía: 12 hm^3/año*
- *Infiltración: 295hm^3/año*

XII.5.2.1 Las aguas superficiales terrestres

Considerando como aguas superficiales todas aquellas que discurren por la superficie del terreno, pueden establecer *tres* grupos según sea su origen:

- Las *aportaciones de escorrentía "superficial"* generadas con la lluvia distinguiendo entre:
  - La directa, que se corresponde con la que se sucede de inmediato al suceso de los aguaceros y que se prolonga durante el tiempo de duración de éste.
  - La indirecta que, retenida por la vegetación y los suelos más superficiales, sigue a continuación de la directa, prolongando durante algunas horas la presencia del agua de escorrentía en la red de drenaje natural.
- Las *aportaciones de escorrentía "subterránea"* procedentes de acuíferos conectados con los cauces a los que vierten sus caudales de manera continua; se trata del fenómeno denominado regulación de ribera. Según el tipo de acuífero de procedencia pueden establecerse a su vez dos subgrupos:
- Las *aguas procedentes de acuíferos "colgados"* que afloran al exterior a través de múltiples surgencias y acaban uniéndose para conformar un caudal conjunto capaz de superar la capacidad de infiltración del cauce y circular varios centenares de metros. Caudal que aumenta considerablemente después de las lluvias y que puede perdurar durante algunas semanas, como sucede en los cursos altos delos barrancos de Las Mercedes (afluente en cabecera del barranco de Santos), de Agua de Dios (La Laguna), Los Camellos (Buenavista); o incluso llega a mantenerse durante todo el año, como es el caso de algunos de los barrancos de los macizos de Anaga y de Teno.

- Las corrientes que generan los avenamientos que se producen desde la superficie freática del sistema del acuífero insular en aquellos puntos donde aquella contacta con la superficie del terreno. Las surgencias se concentran en el fondo de los barrancos más profundos, proporcionando importantes caudales continuos. La explotación generalizada de las aguas subterráneas en el entorno de estos nacientes hizo descender los niveles saturados y en consecuencia su desaparición. En la actualidad sólo los nacientes de Abinque en el Barraco del Infierno y los del Río, en el Barranco del Río, y las corrientes de agua que se generan en sus cauces podrían tener esta consideración.

- Las *aguas superficiales de origen subterráneo* procedentes del multiacuífero insular que, alumbradas en galerías, son arrojadas a los barrancos por dos razones fundamentales:

  - Los denominados excedentes de riego son las aguas que por ser inútiles en épocas de lluviatienen que ser vertidas a los barrancos cuando la capacidad de almacenamiento ha sido superada. Su mención en la actualidad es meramente "testimonial" dado que se han ejecutado infraestructuras específicas para su almacenamiento y regulación.

  - Las aguas que por su baja calidad son inutilizables y su destino es el cauce de los barrancos. En estos momentos cabe hacer el mismo comentario que con las anteriores dado que se han ejecutado plantas desalinizadoras para mejorar sus calidades y ponerlas en uso.

XII.5.2.2 Drenaje territorial insular

La Red de Drenaje Natural

Las aguas de escorrentía generadas en las cuencas insulares disponen de una red de drenaje natural que, salvo en las zonas cuyos suelos de cobertera se corresponden con los más jóvenes de la isla, puede adjetivarse de densa, bien desarrollada y estructurada.

La columna vertebral de la red insular de drenaje natural la conforman un total de 498 cauces principales, con una longitud total conjunta de 1831 kilómetros. Sobre ellos descargan cerca de 5000 cauces correspondientes a otros tantos ramales, subramales, etc,, cuya estructura jerárquica alcanza hasta 10 niveles, que suponen una longitud conjunta de 5881 kilómetros.

Atendiendo a la entidad de los barrancos y, en consecuencia, a la de sus respectivas cuencas vertientes, pueden establecerse varios niveles diferentesde red hidrográfica:

- **Red principal o de cumbre:** Está conformada por todos aquellos barrancos cuya cuenca vertiente se extiende desde las cumbres más altas hasta la costa. Estas cuencas reciben las mayores precipitaciones que, unido a sus considerables superficies, debería significarles el ser las mayores generadoras de volúmenes de escorrentía si no fuera porque la permeabilidad de los suelos de cobertura es aún más decisiva que la propia pluviometría o la superficie receptora. A igualdad de condiciones de permabilidad, las cuencas de esta red principal son las que producen, tanto en caudal como en volumen, las escorrentías más importantes.
- **Red secundaria o de medianías altas**: Está formada por un conjunto de barrancos cuyas cabeceras de cuenca se asientan muy cerca del casquete de cumbres, llegando, por tanto, a participar también de las precipitaciones más intensas. Sus aportaciones, de menor consideración que las de la red superior, están en consonancia con la superficie de recepción de lluvia y la geomorfología de los suelos.
- **Red terciaria o medianías bajas:** Se incluyen en este apartado una serie de barrancos con superficies de cuencas receptoras susceptibles de generar aportes aprovechables de escorrentía; y ello aún a pesar de tener sus cabeceras muy lejos de los núcleos donde se producen las máximas precipitaciones pues su principal característica hidrológica reside en la baja permeabilidad de sus suelos de cobertura.
- **Red costera:** Está constituida por un buen número de pequeños barrancos y barranqueras cuyo nacimiento se localiza a poca distancia de la costa. Por esta razón, además de disponer de superficies de cuencas vertientes muy pequeñas, reciben las menores precipitaciones.
- **Red no desarrollada**: En la vertiente suroccidental de la isla los materiales que conforman su cobertera todavía no han tenido tiempo de conformar una red de drenaje definida. En estas zonas la generación de aguas de escorrentía sólo es posible a partir del suceso de temporales más que extraordinarios.
- **Cuencas endorréicas**: Se trata de superficies del territorio en las que el agua no tiene salida superficial por gravedad. Es el caso de cada una de Las Cañadas del Teide, las cuales, después de un temporal, se convierten en auténticas lagunas en las que el líquido elemento se mantiene durante varias semanas hasta ser consumido por la evapotranspiración y la infiltración. Especialmente significativa por su amplitud es la que se forma en el Valle de Ucanca.

La gran irregularidad de las precipitaciones, y la escasa cuenca tributaria de cada uno de los cauces, combinados con una geología que favorece extraordinariamente la infiltración, determinan un régimen habitual en donde, excepto con ocasión de grandes lluvias torrenciales, los cauces llevan más agua en las cabeceras que en los tramos cercanos a la desembocadura, de tal manera que éstos están secos prácticamente durante casi todo el año.

Ilustración XII-26 Mapa de la red de cauces y cuencas hidrográficas

Los Caudales Máximos de Avenida

El conocimiento del régimen de las avenidas en los cauces es básico para diseñar obras y realizar actuaciones sobre el territorio. En la isla no se dispone de registros de escorrentía al no existir estaciones de aforo. Con el Proyecto Canarias SPA-15 se instalaron varias estaciones, pero los arrastres sólidos que generalmente acompañan a las escorrentías líquidas acababan inutilizando la instrumentación al poco tiempo de iniciarse la avenida con lo que la información disponible se limita, en todos los casos, a la de los instantes iniciales de la curva de ascenso del hidrograma.

Ante la ausencia de registros de caudales, la escorrentía, en general, y los caudales de avenida, en particular, se evalúan indirectamente a partir de la lluvia y el conocimiento de las características del territorio.

Los Arrastres Sólidos

La evaluación de la cantidad total de material arrastrado por las riadas es muy compleja, pues depende de múltiples factores: la intensidad de la lluvia y la velocidad de desplazamiento de la lámina escurriente, las características geométricas de la cuenca, el tipo y espesor de suelo, el tipo y densidad de la vegetación,...

Al respecto está establecido que:

- A menor superficie de cuenca mayor caudal sólido específico.
- El poder erosionante aumenta con la pendiente de las laderas
- A mayor intensidad y duración de tormenta mayores aportaciones sólidas

El pequeño tamaño y las altas pendientes son característicos en las cuencas insulares. Si, además, la precipitación es muy intensa y persistente los volúmenes generados de escorrentía líquida y sólida llegan a ser equivalentes.

A partir de la cubicación previa de los arrastres sólidos la erosión media en una cuenca puede “caracterizarse” a través del parámetro denominado espesor equivalente cuyo valor, para una determinada intensidad y duración de tormenta, depende de las características geomorfológicas de la cuenca, pero sobre todo de la ocupación antrópica del territorio.

- En cuencas de pequeño tamaño con suelos someros con escaso desarrollo asentados sobre coladas basálticas relativamente impermeables se han deducido valores comprendidos entre 10 y 15 mm (0,010 y 0,015 m3/m2). El porcentaje de escorrentía sólida en este caso fue de apenas el 5% respecto de la escorrentía líquida.
- En cuencas de similares características geomorfológicas pero extensamente colonizadas por bancales de cultivo de diversos tamaños, pistas de acceso, jardines etc. el valor de este parámetro se ha estimado entre 100 y 125 mm (0,100 y 0,125 m3/m2). El porcentajede escorrentía sólida respecto de la líquida se elevó por encima del 65%.

Para la extrapolación de los valores obtenidos en cuencas piloto a otras cuencas semejantes a éstas en geología y cobertera pero diferenciadas en superficie y pendiente se hace uso de las funciones que relacionan estos dos parámetros con el espesor equivalente característico.

XII.5.2.3 La Escorrentía Superficial

La escorrentía es el elemento más irregularmente repartido por la geografía insular. En el régimen de aportaciones de las cuencas tinerfeñas se combinan unas precipitaciones irregulares en el tiempo y en el espacio con unas dispares condiciones geomorfológicas y edafológicas del territorio así como con una variada cubierta vegetal. La combinación de estos últimos dan lugar al denominado **umbral de escorrentía característico**: cantidad de agua de lluvia que debe de recibir un suelo para que, además de producirseinfiltración, se generen corrientes de escorrentía.

A partir del reconocimiento exhaustivo del terreno y de la información obtenida de los SIG relativos a la cartografía, la geología, la edafología, los cultivos, la vegetación y los usos del suelo, se hancaracterizado hidrológicamente, por parte del CIATF, las cuencas de la isla.

Se distinguen hasta cuatro niveles para los suelos tipo A (muy drenantes) y dos para el B (capacidad de infiltración moderada). Entre las coberteras se diferencia entre las terrazas de cultivo con sus diferentes estados de uso, y las masas forestales con vegetación de arbolado, de monte medio-alto o de monte bajo , asociadas al grado de densidad de ocupación.

Relacionando, a nivel diario, el umbral de escorrentía con la precipitación se obtiene **el coeficiente de escorrentía** cuyo valor medio a nivel insular es de aproximadamente el **1%**; siendo éste el resultante de ponderar valores próximos al 0% adscritos a una gran parte del territorio con valores incluso superiores al 30% en núcleos aislados de pequeña extensión.

- La geología de superficie de las zonas de mayor coeficiente coincide con los materiales de mayor antigüedad que, a su vez, son los de más baja permeabilidad; es el caso de los Macizos de Anaga y de Teno.
- La pared meridional del circo de Las Cañadas es otro foco generador de aguas de escorrentía; aunque en esta ocasión la roca de caja no se corresponde con las emanaciones más antiguas, sí se caracteriza por una muy baja permeabilidad primaria.
- Por el contrario, en aquellas regiones donde la cobertura la conforman los materiales geológicamente más jóvenes el valor del coeficiente de escorrentía es prácticamente nulo.
- En la vertiente norte del Valle de Icod y en la vertiente sur del Valle de Santiago la red de drenaje apenas ha tenido tiempo de desarrollarse, siendo muy excepcionales las ocasiones en que se generan escorrentías.

Ilustración XII-27 Mapa de Permeabilidades (EXA: extremadamente alta,…M: media;….MMB: muy muy baja)

Ilustración XII-28 Mapa de coeficientes de escorrentía medios: 1944/45 – 2005/06

XII.5.2.4 La Escorrentía Circulante

Para que se genere escorrentía superficial es necesaria la ocurrencia de aguaceros de intensidad; por esta razón su presencia en el tiempo se caracteriza por la irregularidad, limitando su aparición a dos o tres ocasiones al año que se concentran en el período otoño-invierno. Son muy raras las torrentadas en primavera y, hasta hace pocas fechas, insólitas durante el período estival. El reparto territorial es muy desigual, siendo la geomorfología del terreno la que marca las diferencias.

Los mayores caudales circulan por los tramos que discurren por debajo de las estribaciones de la cumbre, donde ya derivan una cuenca vertiente apreciable que además recibe las mayores precipitaciones. Las avenidas, en su recorrido hacia el mar, son diezmadas por el fenómeno de la infiltración sobre cauces, sin que esta pérdida se compense con nuevos aportes en las zonas bajas, donde la precipitación se reduce considerablemente. En los cauces más proclives a la escorrentía es frecuente observar, en su curso alto, corrientes de agua que se mantienen varios días, pero que no llegan a alcanzar la costa porque desaparecen paulatinamente a lo largo del trayecto.

La excepción a la regla son los barrancos de Anaga y de Teno (vertiente suroeste) pues sus cortos recorridosasí como la homogeneidad geomorfológica de ambos macizos no permiten grandes pérdidas, pudiendo conservar o incluso incrementar el caudal de escorrentía conforme se acercan a la costa.

Ilustración XII-29 Mapa de escorrentía circulante: 1944/45 – 2009/2010

XII.5.2.5 La Escorrentía Derivada y Almacenada

Parte de la escorrentía circulante es interceptada para su almacenamiento, represándola en el mismo barranco mediante diques, o bien derivándola hacia balsas ubicadas fuera de sus cauces de procedencia. Estas infraestructuras de aprovechamiento se ubican en las zonas más favorables a la escorrentía y, dentro de éstas, en los lugares donde el efecto del fenómeno de infiltración sobre cauces es mínimo.

LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA DERIVADAS Y ALMACENADAS														
Período	DE	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	AÑO
1944/45 - 2009/2010	mm	0,12	0,06	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,17	0,15	**0,64**
	hm^3/año	**0,24**	**0,12**	**0,10**	**0,02**	**0,02**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,35**	**0,31**	**1,29**
1980/81 - 2009/2010	mm	0,11	0,08	0,04	0,01	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,04	0,12	0,12	**0,53**
	hm^3/año	**0,22**	**0,16**	**0,08**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,08**	**0,24**	**0,24**	**1,07**

Tabla XII-49 Aguas de escorrentía medias derivadas y almacenadas. Período 1944/45-2009/10

Durante las dos últimas décadas el aprovechamiento ha disminuido habiéndose derivado a embalses, directa (presas) o indirectamente (balsas), una media de **750.000 m^3/año**. El llenado se inicia con las lluvias de otoño; acusa los valores máximos en los meses de noviembre a enero; y cesa a mitad de primavera. Más del 75% del agua embalsada se concentra en el norte de la isla.

XII.5.2.6 El Flujo de Salida al Mar

Las aguas de escorrentía en su recorrido por los cauces, alcancen o no la costa, mantienen su condición de recurso hídrico suceptible de aprovechamiento, pero una vez que abandonan la superficie de la isla y descargan sobre el mar dejan de serlo y pasan a convertirse en un "**vertido**" más sobre las aguas superficiales costeras, cuya principal carga contaminante son los limos.

Ilustración XII-30 Descarga media de escorrentía al mar: 1944/45 – 2009/10(mm/año)

Las zonas de litoral que recibieron y reciben el menor volumen de aguas de escorrentía son las correspondientes al **Valle de Icod** en el norte y al **Valle de Santiago** en el sur.

FLUJO MEDIO DE SALIDA AL MAR														
Período	ETR	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	AÑO
1944/45 - 2009/2010	mm	1,83	1,6	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	2,1	2,2	**9.8**
	hm^3/año	**3,7**	**3,2**	**1,9**	**0,8**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**1,3**	**4,2**	**4,5**	**19,9**
1980/81 - 2009/2010	mm	0,7	1,3	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	1,1	1,7	**6,2**
	hm^3/año	**1,4**	**2,7**	**1,3**	**0,3**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,8**	**0,8**	**2,2**	**3,5**	**12,5**

Tabla XII-50 Flujo medio de salida al mar.

No es éste el "vertido" de agua dulce al mar más importante ya que desde el multiacuífero insular se produjo una descarga media a lo largo del año de más de 313 hm^3, mientras que el volumen anual histórico medio de escorrentía superficial que alcanza la costa se cifra en unos 20 hm3; en la actualidad reducido a una media de 12 hm3. Además, este vertido es esporádico, y territorialmente no es uniforme sino que se concentra en unas determinadas zonas del litoral insular.

XII.5.3 Balance hídrico de superficie

Del agua que cae en la Isla (precipitación=P), una parte vuelve a la atmósfera bien por evaporación directa o por transpiración de la vegetación (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 en el MHS de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1944/45-2009/2010, se ha obtenido la tabla adjunta que recoge el balance hídrico de superficie medio.

Asimismo, se muestra la tendencia observada en esta última treintena de años de descenso general en todas las variables hidrológicas: la precipitación se reduce en casi 5 hm^3/año y también disminuye laescorrentía (que solo representa el 1% de la precipitación),destacando la reducción dela infiltración en casi 3,5 hm^3/año, proporcionalmente el doble de lo que lo hace la precipitación, lo que tiene efectos muy importantes sobre el sistema acuífero.

MAGNITUD HIDROLÓGICA	Media periodo			Tendencia	
	hm3/año	% s/ P	mm/año	hm3/año cada año	mm/año cada año
Precipitación (P=PC+PH)	943	100%	464	-4,7	-2,35
Evapotranspiración (ETr)	555	59%	273	-1,0	-0,50
Escorrentía (ES)	20	1%	10	-0,3	-0,15
Infiltración (IE)	366	40%	180	-3,4	-1,70

Tabla XII-51 Balance hídrico de superficie. Período1944/45-2009/10

XII.5.3.1 Variación de las Reservas de Agua en el Suelo Superficial

El balance hídrico de superficie se complementa con las variaciones de la reserva de agua que dispone el suelo superficial para consumo de la vegetación que a su vez la devuelve a la atmósfera a través del fenómeno de la transpiración. El volumen y el estado de situación de esta reserva son factores limitantes de la recarga al subsuelo.

VARIACIÓN MEDIA DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO														
Período	VR	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	AÑO
1944/45 - 2009/10	**mm**	2,3	-0,5	-3,2	-6,1	-9,3	-6,9	-3,1	-0,5	0,0	5,5	13,3	8,5	**0,0**
	hm^3/año	**5**	**-1**	**-7**	**-12**	**-19**	**-14**	**-6**	**-1**	**0**	**11**	**27**	**17**	**0**
1980/81 - 2009/10	**mm**	0,4	0,2	-3,2	-6,1	-8,6	-6,3	-2,8	-0,5	0,0	5,4	11,3	10,2	**0,0**
	hm^3/año	**1**	**0**	**-7**	**-12**	**-18**	**-13**	**-6**	**-1**	**0**	**11**	**23**	**21**	**0**

Tabla XII-52 Variación media de la reserva de agua en el suelo.

Un año con otro, las pérdidas en los meses más cálidos se compensan con las entradas que proporcionan las lluvias de los meses más húmedos.

Territorialmente los mayores volúmenes de agua almacenados en el suelo más superficial se concentran en la franja de medianías de la vertiente septentrional; y dentro de ésta en los lugares donde se asienta el monte verde, la laurisilva, el fayal-brezal...

Ilustración XII-31 Mapa de variación de las reservas (m^3/1000/año): 1944/45 – 2009/10

XII.5.3.2 Aprovechamiento de los recursos superficiales

El agua que circula por algunos barrancos insulares procedente de los acuíferos es también agua meteórica que ha participado en el Balance Hídrico Insular (en adelante, BHI) como agua infiltrada al subsuelo para alimentar dichos acuíferos. Por tanto, le cabe el doble tratamiento de recurso renovable superficial o subterráneo.

Las aguas de escorrentía generadas directamente por las lluvias que circulan por los cauces de la isla conforman los verdaderosrecursos renovales superficiales. Su disponibilidad es muy baja en relación con la cantidad de lluvia que recibe la isla: se estima que de los 868 hm^3/año de agua de lluvia media insular (convencional + horizontal) sólo unos 55 hm^3/año llegan a circular por los cauces insulares; de éstos 35 hm^3/año se infiltran en el subsuelo en su recorrido hacia el mar y sólo unos 20 hm^3/año alcanzan la costa.

Tipos de Aprovechamiento

Los azudes o tomaderos

Los caudalesse captan con un pequeño tomadero transversal al cauce que interrumpe la corriente de agua para su uso inmediato o su almacenamiento en un estanque. En los barrancos de Anaga pueden inventariarse más de 100 obras de este tipo cuya finalidad prioritaria es la captación de las aguas superficiales de procedencia subterránea. Cuando la utilización geográfica del agua no es tan inmediata al cauce de procedencia, el aprovechamiento exige conductos que, en ocasiones, son de largo recorrido.

Las presas

Los mismos condicionantes geomorfológicos que limitan la formación de aportes superficiales de lluvia, inciden también negativamente a la hora de acometer su aprovechamiento, sobre todo si éste se proyecta con una obra de cerramiento en el cauce de un barranco.

- Las grandes pendientes de los cauces, especialmente en sus tramos altos e intermedios y la relativa estrechez entre las márgenes de los barrancos, dan lugar a “cerradas” con reducidas capacidades de almacenamiento.
- La torrencialidad de las precipitaciones unida a la fragilidad de los suelos de cobertera generan gran cantidad de arrastres sólidos que acaban colmatando el vaso de los embalses, exigiendo un continuo y costoso mantenimiento.
- A veces, no basta con que la roca de caja de la cerrada disponga de una permeabilidad “primaria” baja; factores inherentes a la denominada permeabilidad “secundaria”generan pérdidas por infiltración que no son compensadas por corrientes continuas de agua, haciendo inviable la obra.

Las Balsas

Las más recientes obras de explotación de aguas superficiales se han llevado a cabo mediante balsas que se ubican fuera de los límites de los barrancos; en éstos la escorrentía se capta mediante “tomaderos” desde los que parte un conducto de derivación hasta la balsa. Con el Plan de Balsas de Tenerife se construyeron varias obras de este tipo y aunque su objetivo fundamental es la regulación de las aguas de escorrentía subterránea excedentarias en los meses invernales, en cinco de ellas existe la posibilidad de albergar aguas superficiales.

Capacidad de Derivación y de Almacenamiento

Las Aguas Superficiales de Origen Subterráneo

El aprovechamiento de aguas subterráneas procedentes de acuíferos colgados conlleva la captación del recurso, mediante tomaderos, y su derivación a través de conductos para su almacenamiento en pequeños estanques o su uso directo. Sólo se dispone de datos aislados respecto de la capacidad de derivación, estimándose en unos 100 l/s

Las Aguas de Escorrentía Superficial

La capacidad de almacenamiento mediante **embalses en cauces** es de unos 2 hm^3 que se reparten desigualmente entre el norte (1,2)[98] y el sur (0,8).

La capacidad disponible en las **balsas** para almacenar aguas de escorrentía superficial es bastante aleatoria ya que éstas tienen que compartir estancia con aguas subterráneas alumbradas en galerías. De la experiencia obtenida con la explotación de las infraestructuras del Plan de Balsas de Tenerife se estimó una disponibilidad de 1,2 hm^3; capacidad ésta con la que ha operado el MHS.

Las aportaciones de escorrentía lleganhasta estos depósitos de almacenamiento a través de **conductos** cuya capacidad conjunta de derivación a nivel insular es de **30 m^3/s**.

Volúmenes Aprovechados

Las Aguas Superficiales de Origen Subterráneo

Se estima que se aprovechan entre **40 y 50 l/s** al año, equivalentes a unos **1,5 hm^3/año**. Individualmente los más importantes son los del barranco de "El Infierno" en Adeje y los del barranco de "El Río" en Granadilla.

Las Aguas de Escorrentía Superficial.

A la reducida disponibilidad de este recurso se une también un bajo nivel de aprovechamiento. Agotadas las posibilidades de ejecutar cerradas en los cauces, la alternativa ha sido la construcción de tomaderos con conductos de aducción hasta un embalse. El volumen aprovechado depende, más que de la capacidad de almacenamiento, de la capacidad de derivación del conducto. Los hidrogramas de avenida no son nada favorables para esta modalidad de aprovechamiento ya que se caracterizan por ser muy apuntados; es decir, son de caudales instantáneos altos y de tiempos de agotamiento muy rápidos.

Disponibilidad y Aprovechamiento Actual.

Tomando como referente los valores medios del período1980/81-2009/10, la **situación actual de los recursos atmosféricos y superficiales** en cuanto a disponibilidad y aprovechamiento sería la siguiente:

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS					
ATMOSFÉRICOS			**SUPERFICIALES TERRESTRES**		
hm^3/año	**Disponibilidad**	**Lluvia Eficaz**	**hm^3/año**	**Disponibilidad**	**Aprovechados**
lluvia convencional+nieve	753	277	de origen subterráneo	6	1,5
lluvia horizontal	85	31	de escorrentía superficial	55	1,0
TOTAL	**838**	**308**	**TOTAL**	**61**	**2,5**

Tabla XII-53 Situación actual de los recursos

XII.5.3.3 Recursos superficiales: Las aguas costeras

Inventario del recurso

Aguas superficiales costeras

Las aguas costeras satisfacen demandas "espaciales" atendiendo habitualmente a usos no consuntivos pero que repercuten sobre la calidad del medio. No tienen sentido, por tanto, cuantificar el recurso y sí en cambio inventariar las aguas costeras desde el punto de vista de las actividades que "soportan".

Aguas para pesca y marisqueo

Las principales producciones pesqueras de las aguas costeras de Tenerife provienen de los túnidos, cefalopodos y especies demersales. El numero de embarcaciones dedicadas a la pesca censadas para la isla es de 261, el volumen de capturas registrado en el año 2006 fue de 3.868,369 Tn.

Acuicultura

La escarpada orografía costera de Tenerife y la pobreza en plancton de las aguas hace poco viable el cultivo de crustáceos. Sin embargo presenta unas condiciones ambientales muy favorables al desarrollo de cultivos intensivos de varias especies de peces marinos, debido, especialmente, a la ausencia de contaminación de las aguas y un buen nivel de oxigenación, con temperaturas óptimas para el crecimiento (17-25ºC) y una salinidad estable (36,5-37 USP).

La actividad acuícola ha adquirido una gran importancia en los últimos años, destacando la presencia de 24 concesiones de acuicultura en el año 2007, que se agrupan en 21 empresas acuícolas, con una producción autorizada de 4.875 Tm.

Puertos

En la isla de Tenerife existen dos puertos comerciales, el de Santa Cruz de Tenerife y el de Los Cristianos. El resto de los puertos son de naturaleza recreativay pesquera.

Aguas para baño

Se recogen como zonas de uso recreativo las playas controladas sanitariamente por la Dirección General de Salud Pública, perteneciente al servicio Canario de salud (Gobierno de Canarias), a través del informe Sanitario de la Calidad de las Aguas de baño" que periódicamente emite para la isla de Tenerife.

[98] No se tiene en cuenta ni la presa de Los Campitos ni la presa de "El Río" ya que no están operativas.

Tabla 8. Informe de calidad de las playas de Tenerife, noviembre de 2007. Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud.

Municipio	Playa	Calificación sanitaria del agua
ADEJE	Troya I (Américas I)	BUENA
	Troya II (Américas II)	BUENA
	El Bobo	BUENA
	El Duque	BUENA
	Fañabé	BUENA
	La Pinta	APTA PARA EL BAÑO
ARICO	Abades	BUENA
	Porís de Abona	BUENA
ARONA	El Camisón	BUENA
	Las Galletas	BUENA
	Las Vistas	BUENA
	Los Cristianos	BUENA
	Troya	BUENA
CANDELARIA	Candelaria	BUENA
	Las Caletillas	BUENA
GRANADILLA DE ABONA	El Cabezo	BUENA
	El Médano	BUENA
	El Médano-Chica	BUENA
	Leocadio Machado	BUENA
	La Jaquita	BUENA
	La Tejita	BUENA
GUÍA DE ISORA	P. San Juan	BUENA
GÜÍMAR	Puertito de Güímar	BUENA
	Paseo de las Palmeras	BUENA
ICOD DE LOS VINOS	San Marcos	BUENA
LAGUNA, LA	Castillo-Bajamar	BUENA
PUERTO DE LA CRUZ	Complejo P. Jardín	BUENA
	Martiánez	BUENA
	San Telmo	BUENA
REALEJOS, LOS	El Socorro	BUENA
S/C DE TENERIFE	Las Teresitas	APTA PARA EL BAÑO
SANTIAGO DEL TEIDE	La Arena	BUENA
	Guíos-Los Gigantes (Argel)	BUENA

Ilustración XII-32Calidad de las playas. "Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias. Isla de Tenerife". Diciembre 2007

XII.5.4 Recursos hídricos naturales subterráneos

Las diferencias acusadas en el volumen de infiltración, el comportamiento hidrogeológico y otros parámetros hidrogeológicos han llevado a considerar la isla como un sistema acuífero insulary a la necesidad de recurrir a modelos de simulación del flujo subterráneo para determinar el orden de magnitud de dichosparámetros.
La infiltración efectiva media se estima en 295 hm^3/año para el periodo 1980/81-2009/10.
En 2010 el caudal aportado por galerías y pozos fue de 157,7 hm^3/año

Por **inventario de recursos hídricos naturales** debe entenderse la estimación cuantitativa, la descripción cualitativa y la distribución temporal de dichos recursos en la demarcación hidrográfica.

XII.5.4.1 El sistema hidrogeológico insular

Si hay algo que caracterice el subsuelo de una isla volcánica como Tenerife es su extraordinaria heterogeneidad, que es la responsable directa de la irregularidad con que se verifica la circulación de las aguas subterráneas, dentro de una cierta estructura a gran escala.

Las heterogeneidades más patentes se manifiestan a pequeña escala, debidas a diferencias en el grado de permeabilidad de los elementos litológicos individuales que componen el subsuelo.

A gran escala, considerando la isla en su conjunto,los elementos que integran el subsuelo (terrenos jóvenes o viejos, diques, brechas de gran potencia, etc) no están distribuidos al azar sino que se organizan según ciertas pautas que reflejan las vicisitudes del lento proceso de construcción de la Isla.

Modelo geohidrológico

El proceso constructivo de la Isla se asocia a tres situaciones estructurales diferentes:

Modelo en capas. Acumulación progresiva de materiales que difieren en composición, edad y grado de compactación y alteración, de modo que se comportan diversamente ante el flujo del agua subterránea. La disposición de estas unidades, superpuestas y suavemente inclinadas hacia el mar, permite como primera aproximación considerar un modelo en capas de permeabilidad decreciente hacia abajo; si bien no todas ellas son internamente homogéneas ni se extienden a la totalidad del bloque insular...

Ejes estructurales. El ascenso y emisión de magmas se ha verificado preferentemente a través de tres franjas que atraviesan verticalmente el bloque insular (Dorsal NO, NE y S) y que convergen en el centro de la Isla. Estos ejes se manifiestan en superficie por ser zonas de concentración de aparatos volcánicos, mientras que en el subsuelo están conformados por una densa malla de diques a la que se asocia una fracturación intensa.

En dichas franjas la presencia de diques y fracturas modifican el comportamiento hidrogeológico del subsuelo, rompiéndose de este modo la continuidad del modelo en capas.

Deslizamientos en masa. La inestabilidad de algunos edificios volcánicos ha originado grandes deslizamientos en masa que han dado lugar a la formación de enormes depresiones (Valles de La Orotava, Güímar y Las Cañadas-Icod). Los deslizamientos han suprimido una porción considerable de los subsuelos preexistentes, truncando, así, tanto la disposición en capas de permeabilidad decreciente como la configuración de los ejes estructurales.

A estos deslizamientos visibles en la morfología insular hay que añadirles otros no visibles en superficie pero detectados en el subsuelo.

La actividad volcánica posterior al deslizamiento da lugar a un potente relleno de lavas jóvenes con conductividad hidráulica elevada que se apoyan sobre la brecha resultante del deslizamiento (mortalón), de naturaleza impermeable.

1. La existencia de unidades estratigráficas da lugar a una estructura en capas superpuestas (1G). La conductividad hidráulica se hace progresivamente menor con la profundidad hasta alcanzar un valor muy bajo o nulo en el zócalo impermeable que, en general, coincide con la Serie I, aunque a veces incluye también los niveles inferiores de la Serie II.

La configuración de la superficie freática (1HG) está controlada por la presencia del zócalo impermeable, y el espesor de la zona saturada es mayor o menor según la permeabilidad de la unidad estratigráfica que aloja el agua.

2. El modelo anterior queda interrumpido en el ámbito de los ejes estructurales (2G), donde la intrusión filoniana y una intensa fracturación secundaria han transmutado el comportamiento de las unidades estratigráficas, incluyendo la Serie I.

En las franjas correspondientes a los ejes, la permeabilidad es elevada a causa de la fracturación abierta y desaparece el zócalo impermeable. La permeabilidad alcanza un valor máximo en los sentidos vertical y longitudinal (perpendicular al plano de la figura), pero transversalmente (sentido cumbre-mar) se hace muy baja por la presencia de diques "enteros". En consecuencia, la superficie freática adquiere un perfil escalonado de pendiente muy fuerte (2HG), y el espesor de la zona saturada aumenta notablemente.

3. Grandes deslizamientos en masa, ocasionados por inestabilidad gravitacional, dan lugar a la formación de amplias depresiones. La actividad volcánica subsiguiente ha originado un potente relleno de lavas jóvenes con conductividad hidráulica muy elevada que se apoyan sobre la brecha resultante del deslizamiento (mortalón), de naturaleza impermeable.

El dispositivo hidráulico es mucho más simple que en los subsuelos de tipo 1 y 2, con un contraste muy fuerte de permeabilidad entre el relleno lávico y el fondo de la depresión

Ilustración XII-33 Configuración esquemática de los subsuelos de Tenerife

En el ámbito reestructurar descrito con anterioridad, la morfología del sistema acuífero está condicionada por la configuración de las superficies que lo limitan, estas son: superficie freática (límite superior) y zócalo impermeable (límite inferior).

Ilustración XII-34 Permeabilidad de los suelos insulares

La zona saturada

Las aguas subterráneas de Tenerife conforman un sistema hidráulico extraordinariamente complejo. Prescindiendo de algunos acuíferos colgados, que se encuentran muy cerca de la superficie topográfica y deben su presencia a la momentánea detención de las aguas de infiltración sobre horizontes poco o nada permeables, la gran masa de las reservas hídricas se encuentra en una zona saturada general, comprendida entre dos superficies irregulares:

Superficie freática

La superficie freática(real o virtual) establece el límite superior del sistema. En general, su forma tiende a adaptarse suavemente a la topografía existente. Su altura máxima está situada en Las Cañadas a unos 2.200 m de cota y desde ahí desciende hasta los 0 m en la línea de costa. En la franja correspondiente a las Dorsales, por efecto de los diques, su perfil es escalonado, en el Valle de Icod experimenta una depresión mayor a la observada en la topografía, y su pendiente media esanormalmente fuerte (10-15 º).

La posición de la superficie freática ha ido variando en el tiempo; se han reconstruido las isopiezas de tres años determinados: 1925, 1985 y 1997. La piezometría inicial (1925), equiparada a la que tenía la isla antes de que comenzara la captación de aguas subterráneas, se ha estimado a partir de la localización de los manantiales que se alimentaban del acuífero general y del análisis individual de las galerías, iniciadas a comienzos del S. XX, para deducir el punto en el que alumbraron agua por primera vez. Para la reconstrucción de las piezometrías subsiguientes se usó la información actualizada de la localización de los alumbramientos en el interior de las obras de captación. Con el procedimiento indicado se obtiene, para cada uno de los años considerados, una nube de puntos (con agua y secos), y a partir de esta, por interpolación, se genera la familia de isopiezas.

Como ya se ha indicado, la información aportada por las galerías se deduce a partir de la localización de el/los alumbramientos. Si el agua mana en un determinado punto de la traza, generalmente en el frente, el nivel freático estará como mínimo a la cota del alumbramiento, porque se necesita una carga hidráulica para drenar el caudal extraído, tanto mayor cuanto menor sea la permeabilidad.

La anterior circunstancia determina que el caudal alumbrado por una captación pueda ir disminuyendo en el tiempo sin que varíe la posición de la surgencia, y por tanto manteniéndose la estimación de la localización de la superficie freática. Esta situación es especialmente relevante en el momento actual, donde la reperforación en las galerías está prácticamente paralizada; ello ha provocado una notable disminución en lacuantía del caudal total alumbrado pero sin que se perciba variación en la posición estimada para la superficie freática.

Sobre la base de los argumentos expuestos, y dado que en los últimos años prácticamente no ha habido incremento de las longitudes perforadas,se asume como posición de la superficie freática actual, correspondiente al año 2010, la estimada para 1997.

Con el objeto de obtener datos más precisos de la posición y variación del nivel freático en el tiempo, así como del efecto de la recarga en las variaciones de nivel, desde mediados de la década de los noventase controla la evolución del nivel en dos áreas de estudio: Las Cañadas del Teide y el Acuífero de Los Rodeos. Los datos obtenidos han aportado información sobre el ritmo de descenso medio anual en esas zonas (apartado XII.3.1.2).

El zócalo impermeable, es el límite inferior del sistema, por debajo del cual ya no hay reservas hídricas significativas; al contrario que la superficie freática, está fuertemente condicionado por la geología. y su presencia depende no sólo de la naturaleza intrínseca de las rocas sino también de su estado de alteración y compactación. Estos factores, unidos a que en la actualidad sólo es intersectado por un número relativamente escaso de galerías, hacen que conocer su geometría resulte más problemático que la de la superficie freática. La determinación precisa de la geometría del zócalo impermeable es esencial para la cuantificación de las reservas hídricas y para poder determinar la vida útil de un gran número de galerías.

Zonificación hidrogeológica

Diferencias acusadas en volúmenes de infiltración, parámetros y comportamientos hidrogeológicos, posición o existencia del zócalo impermeable, volúmenes de reserva disponibles y grado de conocimiento, han llevado a considerar la Isla como un mosaico de *zonas.*

Otras diferencias menos evidentes - razones de gestión y estrategias de explotación - han llevado a su vez a establecer divisiones dentro de las zonas; así se han definido *subzonas, sectores* y *subsectores.*

La orientación de los correspondientes límites se alinea preferentemente en dirección transversal (cumbremar) para las subzonas y subsectores, y es sensiblemente paralela a la costa para los sectores. Como resultado se establecen 8 zonas, 7 subzonas, 38 sectores y 15 subsectores (Ilustración XII-XIV):

La infiltración

La Infiltración Superficial

Parte del agua que se infiltra es retenida en suelo para consumo de la vegetación. Esta fracción, cuyo acceso al subsuelo se limita en el tiempo a unos pocos días al año, contabiliza en el balance como agua transpirada a lo largo del ciclo hidrológico.

La Infiltración Efectiva o de Recarga

El agua de infiltración que se considera en la resolución del balance hídrico es aquella que supera la retención superficial y alcanza subsuelos más profundos, conectando bien con acuíferos colgados o con el sistema acuífero general; es decir, el agua de recarga.

La **infiltración insular media** se estima en **180 mm/año** equivalente a **366 hm³/año**. Definida porcentualmente, es el **40%** de la precipitación total. La de la situación **"actual"** se reduce a**145 mm/año** equivalente a **295 hm³/año** y viene a ser el**35%** de la precipitación.

INFILTRACIÓN EFECTIVA MEDIA														
Período	**I**	**ene**	**feb**	**mar**	**abr**	**may**	**jun**	**jul**	**ago**	**sep**	**oct**	**nov**	**dic**	**AÑO**
1944/45 - 2009/2010	**mm**	42	33	21	7	1	0	0	0	0	5	25	44	**180**
	hm³/año	**86**	**68**	**43**	**14**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**11**	**50**	**90**	**366**
1980/81 - 2009/2010	**mm**	29	35	18	5	1	0	0	0	0	4	16	38	**145**
	hm³/año	**58**	**70**	**36**	**11**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**	**32**	**77**	**295**

Tabla XII-54 Infiltración efectiva media. Período 1944/45-2009/10

Ilustración XII-35Mapa de infiltración eficaz media: 1944/45 – 2009/10

En la distribución territorial de la precipitación y la infiltración, la equivalencia que debería existir entre ambas se desequilibra como consecuencia de la hetereogeneidad geológica de la cobertera insular que da lugar a diferencias acusadas del umbral de infiltración por todo el territorio. A esta circunstancia se une el fenómeno de la infiltración en o sobre cauces que, ejerciendo un efecto redistributivo sobre la recarga, agrupa o distancia isolíneas de infiltración según su intensidad. Se estima que cerca de **40 hm^3/año** de agua de lluvia se infiltra al subsuelo desde los cauces de los barrancos.

El origen de este fenómeno deriva de la existencia, en determinados tramos de los cauces, de materiales de alta permeabilidad, en muchas ocasiones distintos de los que conforman la cobertera de sus cuencas vertientes. En estos tramos los caudales de avenida son sucesivamente diezmados; máxime si con ellos se asocian grandes hoyas que, haciendo de sumideros, llegan a atrapar incluso la totalidad de la escorrentía circulante. En el mapa distributivo de la infiltración son perfectamente identificables los barrancos donde se produce este fenómeno. Para su tratamiento, se ha definido el umbral de infiltración sobre cauces, dimensionado en m^3 de agua infiltrada por Km. de cauce.

Especial es también el caso de las cuencas “endorréicas” localizadas en “Las Cañadas del Teide”. Las aguas de escorrentía que se generan en su interior acaban almacenadas en la depresión de menor cota dentro de la propia cuenca; lugar éste desde donde una parte de esas aguas es devuelta a la atmósfera por evaporación y el resto se infiltra hacia el subsuelo. En cada “cañada” existe pues un foco de infiltración preferente.

El modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico de la Isla de Tenerife

El modelo conceptual del flujo en Tenerife es sencillo. El sistema recibe agua por infiltración de lluvia y retorno de riegos y la pierde por salida subterránea al mar y extracción por pozos y galerías. El déficit se cubre por captura de agua de reservas y el consiguiente descenso de niveles.

El agua de recarga circula a través de la zona de tránsito hasta alcanzar la zona saturada y una vez allí fluye en función de la permeabilidad y del gradiente hidráulico.

A pesar de la sencillez del modelo conceptual la complejidad del modelo geoestructural y la elevada heterogeneidad y anisotropíadel subsuelo, determinan la necesidad de recurrir a modelos de simulación para cuantificar los términos del balance, especialmente el flujo al mar, y establecer el orden de magnitud de los parámetros hidrogeológicos representativos (coeficiente de almacenamiento y permeabilidad).

De la simulación realizada con el Modelo de Flujo Subterráneo se deduce que en el periodo 1925-2010 los recursos renovables (recarga de lluvia y retornos de riego) son superiores a las extracciones. Sin embargo, parte de los recursos salen inevitablemente al mar, con un valor medio para el periodo 1925-2010 de 374 hm3. Este factor provoca un balance medio negativo, en el que la diferencia se compensa con la aportación de reservas, lo que provoca un descenso del nivel freático y la consecuente merma en el caudal aportado por las galerías.

Ilustración XII-36 Balance hídrico subterráneo (1926-2010)

BALANCE HÍDRICO SUBTERRÁNEO PERIODO 1925-2010			
		hm³/año	% s. T. Entre
ENTRADAS	Infiltración	337	86
	Retorno de riegos	55	14
	TOTAL	392	100
SALIDAS	Extracciones	143	37
	Flujo al mar	374	95
	TOTAL	517	132
VARIACIÓN DE LA RESERVA		-124	-125

Tabla XII-55 Balance hídrico subterráneo periodo 1925-2010

XII.5.4.2 Obras de captación de agua subterránea

La explotación generalizada de los recursos subterráneos ha estado centrada tradicionalmente en la perforación de **galerías y pozos**, con gran predominio de las primeras sobre los segundos.

Tipos de captaciones: Galerías

- **Galerías nacientes**. En su mayor parte se han perforado en áreas donde existían nacientes naturales con objeto de mejorar el rendimiento de éstos. El agua drenada no procede de las reservas, sino de acuíferos colgados cercanos a la superficie topográfica, por lo que su caudal fluctúa con la infiltración.

- **Galerías convencionales.** Son perforaciones profundas que drenan o han drenado aguas de la zona saturada general. La longitud media de las galerías convencionales con agua es de 3 km, pero hay bastantes que superan los 5 km; de ellas proviene la mayor parte de las aguas subterráneas (61%).

- El **alumbramiento de agua** tiene lugar cuando el frente de avance intersecta la superficie freática en el ámbito de terrenos permeables (lo que puede suceder "de capa" o detrás de un dique). Cuando la recarga natural del sistema (infiltración) es insuficiente para compensar las extracciones, la superficie freática tiende a retroceder gradualmente y es necesario reperforar para mantener el volumen de extracción. El final de la vida útil de una obra de este tipo puede llegar por dos causas:

- La captación queda colgada por encima de la zona saturada, cuando otras obras situadas a cota inferior provocan el abatimiento local de la superficie freática (es el caso de numerosas galerías de la Dorsal NE), o la captación ha atravesado todo el espesor saturado alcanzando el zócalo impermeable de modo que, aunque se reperfore, no se obtienen nuevos alumbramientos.

- **Socavones**. Son galerías de corta longitud (algunos centenares de metros) que nunca han dado agua y en las que no se proyecta continuar la perforación.

- **Galerías-pozo**. Son obras que para aprovechar las aguas alumbradas requieren de elevación por bombeo, ya que son captadas (mediante pozo de gran diámetro o zanja longitudinal) a menor cota que su bocamina.

Tipos de captaciones: Pozos

- **Pozos ordinarios**. Son perforaciones verticales de menos de 25 metros que alcanzan el nivel saturado en la misma línea de costa, o bien explotan algún acuífero colgado, caso de la Vega de La Laguna
- **Pozos convencionales**. Se caracterizan por un diámetro grande, de unos 3 metros, y por el sistema tradicional de perforación vertical empleado. Los productivos, que son más de cien, casi duplican la profundidad media de 100 m. La amplitud de su sección transversal permite realizar galerías horizontales de fondo en el contacto con la zona saturada; éstas aumentan la superficie drenante e inducen una depresión menor del nivel para un mismo caudal de bombeo, lo cual atenúa la posible intrusión marina.
- **Pozos-sondeo.** Son perforaciones mecánicas (sondeos) de hasta 700 mm de diámetro que por lo general se entuban casi hasta el fondo. La profundidad media de los que tienen agua es de 380 m. Su rapidez de ejecución y menor coste tienen como contrapartida la imposibilidad de realizar galerías de fondo para mejorar su rendimiento.

El régimen de bombeo de los pozos es muy desigual, variando según las zonas y las estaciones para adaptarse a oscilaciones de demanda de agua y a las restricciones energético-económicas. Los tipos de galerías y pozos existentes en Tenerife, su número, longitud, caudal y volumen anual extraído se resumen en la siguiente tabla obtenida a partir de la base de datos técnicos de obras de captación (DTOC[99]) del Consejo Insular de Aguas (2010).

Tipo de Obra		Número			Longitud (km)	Caudal(hm³/año)
		Secas	Con agua	Total		
Galerías	Convencional	158	336	494	1.567	101,1
	Naciente	274	137	411	75	4,4
	Pozo	6	5	11	6	0,6
	Socavón	208	0	208	44	0,0
	Total	**646**	**478**	**1.124**	**1.692**	**106,1**
Manantiales						**5,0**
Pozo	Convencional	188	103	291	66	30,9
	Sondeo	51	55	106	37	20,7
	Total	**239**	**158**	**397**	**103**	**51,6**
TOTAL		**885**	**636**	**1521**	**1.795**	**162.7**

Tabla XII-56 Inventario de obras de captación 2010

En 2010 el caudal conjunto aportado por galerías y pozos era de 157,7 hm³/año, lo que supuso una reducción en las aportaciones de origen subterráneo, respecto de 1985 (212 hm3), del 26 %. El caudal de las galerías ha sufrido una reducción de un 35 %, y el de los pozos se ha incrementado un 5 %.

Más significativa que la reducción total en la aportación de las galerías, en el ámbito de la Isla, son las variaciones territoriales. Así, mientras que municipios como La Guanchahan incrementado ligeramente las extracciones, otros como Fasnia, Güímar, Garachico, La Orotava y El Sauzalhan experimentado mermas superiores al 50 %.

El ligero incremento en los caudales aprovechados por los pozos obedece a la ejecución de nuevas obras, todas de tipo sondeo. Entre 1985 y 2010, se pasó de 31 a 106 sondeos. Las nuevas captaciones se localizan preferentemente, por encima de los 400 m de altura, y se concentran mayoritariamente en la vertiente Sur -desde Güímar a Guía de Isora-; y en menor medida en el entorno La Laguna - La Esperanza - Tacoronte (acuífero de Los Rodeos), y en la franja costera de los valles de Icod y La Orotava. En el ámbito municipal la distribución no es homogénea,municipioscomoPuerto de La Cruz, Güímar y Granadilla han visto reducidas sus aportaciones un 64 %, 51 % y 44 % respectivamente; mientras que en otros como Guía de Isora o La Laguna el incremento supera ampliamente el 50 %.

[99] El DTOC contiene los datos técnicos de las obras de captación de aguas subterráneas aportados por los titulares, en cumplimiento de la normativa vigente, más los obtenidos por el CIATF (inventarios y visitas de campo). Esta base de datos permite determinar, a partir de información obra por obra, el total de recursos subterráneos aprovechados. Si se comparan los resultados obtenidos con los deducidos para el Balance Hidráulico Insular (BHI), se constata que la diferencia entre ambas fuentes de información, a nivel de Isla, es de un 1%. Por ello aunque la cuantía de los recursos subterráneos se puede obtener a través de dos vías, por uniformidad de criterio en el análisis entre recursos y consumos se toman como datos de referencia los del BHI.

Ilustración XII-37 Evolución de la extracción de aguas subterráneas. Periodo 1985–2010

La ilustración anterior muestra la distribución territorial de la evolución de extracción de aguas subterráneas (1985-2010).

Ilustración XII-38 Variación de la extracción de aguas subterráneas. Periodo 1985-2010

XII.5.5 Balance de recursos superficiales

Gracias a los datos meteorológicos recogidos a lo largo de más de 50 años, (período 1944/45-2009/2010), se cuenta con medias históricas homologables para el estudio del Balance Hídrico Insular (BHI) de Tenerife.
Se considerará como media actual, la obtenida en el periodo 1980/81-2009/2010.
A partir del modelo hidrológico de superficie (MHS) y de las consideraciones de las características del suelo y las capacidades de derivación y embalse se deduce la precipitación insular media y su distribución entre las variables hidrológicas que conforman el BHI.

XII.5.5.1 El Balance Hídrico Insular (BHI)

A partir del tratamiento estadístico en el MHS de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al período 1944/1945 – 2009/2010, junto con la consideración de las características del suelo y las capacidades de derivación y de embalse existentes se ha deducido el valor anual medio de la Precipitación insular durante dicho período y su distribución entre las variables hidrológicas que conforman el BHI.

La dependencia de los recursos superficiales terrestres de los fenómenos meteorológicos es un obstáculo a la hora de establecer equivalencias entre el estado de situación actual con situaciones relativas a espacios temporales cortos y cercanos. En meteorología la representatividad del valor de una variable debe contar con al menos 30 años de observación, siendo la media de dicho período la medida homologable al respecto.

En el caso de Tenerife, los datos utilizados en el BHI se apoyan en la media actual, del período 1980/1981-2009/2010, así como de una media histórica, del período 1944/45-2009/2010.

A partir de dichos datos, en el MHS se plantea la **ecuación general del balance**:

$$P = E + I + ETR + VR + DE$$

Donde

$$I = P – E – ETR - VR - DE = PC + PH – ETR - E – VR – DE$$

Siendo:

I= Infiltración	E= Escorrentía
PC = Precipitación Convencional	DE = Escorrentía derivada y/o embalsada
PH = Precipitación Horizontal	VR = Variación de las Reservas en el suelo

La infiltración, al ser el elemento más indeterminado, se deduce a partir de la estimación directa o empírica de los demás. La escorrentía, por tanto, es un elemento a calcular dentro del balance.

La escorrentía que participa en el Balance Hídrico Insular (BHI) es aquella que llega a alcanzar la costa más la que se capta en el camino para su almacenamiento: 19,9 + 1,3 <> 21 hm^3/año (media histórica) y 12 + 1 <> 13 hm^3/año (actual).

ESCORRENTÍA MEDIA EN EL BHI														
Período	E+DE	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	AÑO
1944/45 - 2009/2010	mm	2	1,6	1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,2	2,4	**10,4**
	hm^3/año	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**4**	**5**	**21**
1980/81 - 2009/2010	mm	0,8	1,4	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,2	1,9	**6,7**
	hm^3/año	**2**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**4**	**13**

Tabla XII-57 Escorrentía media en el BHI

No obstante, sin la consideración del almacenamiento, la escorrentía del BHI habría sido ligeramente inferior, dado que parte de los 0.8 hm^3/año que se almacenaron se habrían perdido en su recorrido hasta el mar debido al fenómeno de infiltración sobre cauces.

XII.5.5.2 El Ciclo Hidrológico en la Isla

A lo largo de un año hidrológico la lluvia se distribuye en el tiempo y se reparte entre los distintos parámetros de la forma siguiente:

CICLO HIDROLÓGICO DEL AÑO MEDIO DEL PERÍODO 1944/45-2009/10														
Variable	unidad	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	AÑO
Lluvia directa PC	mm	34	70	83	70	58	50	27	11	4	1	3	9	420
	hm^3/año	**71**	**141**	**168**	**143**	**118**	**102**	**55**	**22**	**8**	**3**	**5**	**19**	**853**
Lluvia indirecta PN	mm	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	44
	hm^3/año	**8**	**8**	**9**	**8**	**8**	**8**	**9**	**8**	**6**	**6**	**6**	**7**	**90**
Lluvia total P=PC+PN	mm	38	73	87	74	62	54	32	15	7	4	6	13	464
	hm^3/año	**77**	**149**	**177**	**151**	**126**	**110**	**64**	**29**	**14**	**8**	**11**	**25**	**943**
Derivado a embalse DE	mm	0,06	0,17	0,15	0,12	0,06	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,6**
	hm^3/año	**0,10**	**0,35**	**0,31**	**0,24**	**0,12**	**0,10**	**0,02**	**0,02**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,3**
Flujo de salida al mar FSA	mm	0,7	2,1	2,2	1,8	1,6	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	10
	hm^3/año	**1,3**	**4,2**	**4,5**	**3,7**	**3,2**	**1,9**	**0,8**	**0,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**20**
Escorrentía total E	mm	0,7	2,2	2,4	2,0	1,6	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	10
	hm^3/año	**1,4**	**4,5**	**4,8**	**4,0**	**3,3**	**2,0**	**0,8**	**0,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**21**
Variación de Reservas VR	mm	6	13	9	2	-1	-3	-6	-9	-7	-3	-1	0	**0**
	hm^3/año	**12**	**27**	**17**	**5**	**-1**	**-7**	**-12**	**-19**	**-14**	**-6**	**-1**	**0**	**1**
VRT	hm3	**12**	**39**	**57**	**61**	**60**	**54**	**41**	**22**	**8**	**2**	**1**	**1**	**61**
Agua de recarga I	mm	5	25	44	42	33	21	7	1	0	0	0	0	180
	hm^3/año	**11**	**50**	**90**	**86**	**68**	**43**	**14**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**366**
Precipitación eficaz PE	mm	6	27	47	45	35	22	7	1	0	0	0	1	**190**
	hm^3/año	**13**	**55**	**95**	**91**	**71**	**45**	**14**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**387**
Evapotranspiración ETR	mm	26	33	31	27	28	35	31	23	14	7	6	12	273
	hm^3/año	**54**	**67**	**64**	**56**	**56**	**72**	**62**	**46**	**28**	**15**	**12**	**25**	**556**
	%sP	69	45	36	37	45	65	97	157	197	173	109	98	59

Tabla XII-58 Ciclo hidrológico del año medio del periodo 1944/45-2009/2010

- Final del Verano: Inicio del Ciclo

  Se inicia el año hidrológico en el mes de octubre con las reservas de agua en el suelo prácticamente agotadas.

  Las primeras lluvias otoñales apenas generan aguas de escorrentía. El contenido de humedad en los suelos es bajo.

  La mayor parte del agua infiltrada va a ser retenida en el suelo más superficial para alimentar la reserva.

  La evapotranspiración es la más favorecida en el reparto.

- Otoño-Invierno: Recarga del Subsuelo

  Durante los meses de noviembre a febrero los suelos se van cargando de agua hasta completar la reserva.

  Aumenta la precipitación eficaz (escorrentía + infiltración), especialmente el agua de recarga a los acuíferos.

- Primavera-Verano: Agotamiento de las Reservas

  El aumento de la temperatura y la carencia de lluvias dan lugar a que la evapotranspiración tenga que complementarse con las aguas de reserva.

  A partir de mayo la infiltración al subsuelo y la escorrentía son prácticamente inexistentes.

XII.5.6 Recursos no convencionales

La progresiva reducción cuantitativa y cualitativa de los recursos naturales hace necesario la incorporación de nuevos recursos procedentes de la reutilización de aguas regeneradas y desalinización de agua de mar.
La producción de agua desalada ascendió a 21,2 hm^3 en 2010 y el volumen de aguas regeneradas utilizadas a 9,3 hm^3.

XII.5.6.1 Reutilización de las aguas residuales: aguas regeneradas

El volumen de aguas regeneradas reutilizadas en la Isla alcanzó los 9,3 hm^3 en 2010, mayoritariamente, procedente de las estaciones depuradoras de Santa Cruz y Adeje-Arona

El consumo de agua regenerada para el riego de zonas verdes en ámbitos urbanos, supone tan sólo el 0,8% del abastecimiento, ceñido principalmente al centro de Santa Cruz y Costa del Silencio en Arona.

XII.5.6.2 Desalación de agua de mar

En el periodo 2000-2010, el volumen de agua desalada se incrementó de forma notable, con un crecimiento medio anual del 16,4%.

La producción de agua desalada ascendió a21,2 hm^3 en2010, es decir, un10,7% del consumo de la producción insular.

Ilustración XII-39 Evolución de la desalación de agua de mar. Periodo 2000-2010

Los centros de producción se sitúan principalmente en el Área Metropolitana Santa Cruz – Laguna (30,9%) y Municipios del Sur de la Isla (51,7%).

Este crecimiento de la demanda de agua de mar es coincidente con el descenso que han venido experimentando los recursos naturales subterráneos.

En las comarcas de Granadilla e Isora, el consumo de agua para el abasto en el periodo 1999-05 se incrementó en un 54 y 56% respectivamente, quedando esta demanda fuera del ámbito de acción de las instalaciones de desalación existentes.

XII.5.6.3 Comarcalización del recurso

Teniendo en cuenta la localización de ofertas y demandas de agua y sus peculiaridades territoriales, la red de conducciones existentes y la necesaria organización de datos vinculados normalmente a estadísticas estructuradas territorialmente, ha sido necesario realizar una comarcalización hidráulica en 9 zonas primarias, 16 subzonas y 18 comarcas básicas.

A fin de realizar el análisis de los recursos hídricos y las demandas sectoriales, así como para establecer el correspondiente balance hidrológico, el **Plan Hidrológico Insular de Tenerife** llevó a cabo una comarcalización de la Isla con los siguientes objetivos:

- Permitir la desagregación de las cifras finales respecto al territorio, facilitando así el análisis y la identificación de tendencias que pueden presentarse de forma diferenciada para cada una de las comarcas.
- Obtener cifras que permitan analizar la red básica de conducciones generales, objeto de regulación del PHI, encargada precisamente de corregir los desequilibrios territoriales entre recurso y demanda.
- Orientar y organizar los trabajos de recopilación de datos vinculados normalmente a estadísticas estructuradas territorialmente (generalmente por ámbitos municipales).

En base a dichos objetivos, el PHI vigente realizó en su momento una comarcalización hidráulica teniendo en cuenta aspectos como la diferente localización y peculiaridades territoriales de la oferta y demanda de agua, la red de conducciones existentes y los trasvases, y la estructura estadística de los datos que se precisaban.

La persistencia de los principales puntos de oferta y demanda de agua, de los ejes fundamentales de transporte, y de la estructura administrativa del territorio ha permitido mantener el fundamento de dicha comarcalización.

Se ha llevado a cabo un ajuste de los límites que comprende la comarcalización, en base a los siguientes nuevos aspectos surgidos desde su definición inicial:

Disponibilidad de una cartografía digital más precisa del territorio que permite una mejor definición de la comarcalización, y su posterior incorporación a los Sistemas de Información Geográfica.

- La redefinición de los límites municipales llevada a cabo en este tiempo, en base a dicha mejor definición digital del terreno, y a la estructuración del territorio.
- La aparición de nuevas unidades territoriales como Espacios Naturales Protegidos que determinan la delimitación de las comarcas hidráulicas.
- La necesidad de incorporar las aguas costeras[100] al ámbito de actuación de la planificación hidrológica insular, conforme a lo dispuesto en la Directiva 2000/60/CE.

Se ha procedido a redefinir los límites de las comarcas hidráulicas.

COMARCA		SUBCOMARCA		COMARCA BÁSICA		Municipio	
Código	Denominación	Código	Denominación	Código	Denominación	Código	Denominación
0	LAS CAÑADAS DEL TEIDE	**0**	LAS CAÑADAS DEL TEIDE	**0**	LAS CAÑADAS DEL TEIDE	**24**	LA OROTAVA
I	NOROESTE	**I.1**	BUENAVISTA (V.N.) - LOS SILOS - GARACHICO - EL TANQUE	**I.1.A**	BUENAVISTA (V.N.) - LOS SILOS	**15**	BUENAVISTA DEL NORTE
						16	LOS SILOS
				I.1.B	GARACHICO - EL TANQUE	**17**	GARACHICO
						18	EL TANQUE
		I.2	ICOD - LA GUANCHA - SAN JUAN DE LA RAMBLA	**I.2**	ICOD - LA GUANCHA - SAN JUAN DE LA RAMBLA	**19**	ICOD DE LOS VINOS
						20	LA GUANCHA
						21	SAN JUAN DE LA RAMBLA
II	VALLE DE LA OROTAVA	**II**	VALLE DE LA OROTAVA (LOS REALEJOS - PTO. DE LA CRUZ - LA OROTAVA)	**II**	VALLE DE LA OROTAVA	**22**	LOS REALEJOS
						23	PUERTO DE LA CRUZ
						24	LA OROTAVA
III	NORESTE	**III.1**	STA.ÚRSULA - LA VICTORIA - LA MATANZA	**III.1**	STA.ÚRSULA - LA VICTORIA - LA MATANZA	**25**	SANTA ÚRSULA
						26	LA VICTORIA DE ACENTEJO
						27	LA MATANZA DE ACENTEJO
		III.2	EL SAUZAL - TACORONTE	**III.2**	EL SAUZAL - TACORONTE	**28**	EL SAUZAL
						29	TACORONTE
		III.3	LA LAGUNA	**III.3**	LA LAGUNA	**30**	TEGUESTE

100 "Aguas costeras": las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica (1.852 m) mar adentro desde el punto más próximo de la línea base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extiende, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición. Art.2.7 de la Directiva 2000/60/CE.

COMARCA		SUBCOMARCA		COMARCA BÁSICA		Municipio	
Código	Denominación	Código	Denominación	Código	Denominación	Código	Denominación
			(V.N.) - TEGUESTE		(V.N.) - TEGUESTE	**31**	LA LAGUNA
IV	ANAGA	**IV**	ANAGA (LA LAGUNA - SANTA CRUZ)	**IV**	ANAGA	**31**	LA LAGUNA
						01	SANTA CRUZ DE TENERIFE
V	ÁREA METROPOLITANA	**V.1**	AREA METROPOLITANA CAPITALINA (LA LAGUNA - SANTA CRUZ)	**V.1**	AREA METROPOLITANA CAPITALINA (LA LAGUNA - SANTA CRUZ)	**31**	LA LAGUNA
						01	SANTA CRUZ DE TENERIFE
		V.2	EL ROSARIO	**V.2**	EL ROSARIO	**02**	EL ROSARIO
VI	VALLE DE GÜIMAR	**VI**	VALLE DE GÜIMAR (CANDELARIA - ARAFO - GÜIMAR)	**VI**	VALLE DE GÜIMAR	**03**	CANDELARIA
						04	ARAFO
						05	GÜIMAR
VII	SURESTE	**VII.1**	AGACHE (GÜIMAR - FASNIA - ARICO)	**VII.1**	AGACHE (GÜIMAR - FASNIA - ARICO)	**05**	GÜIMAR
						06	FASNIA
						07	ARICO
		VII.2	GRANADILLA	**VII.2**	GRANADILLA	**08**	GRANADILLA DE ABONA
		VII.3	SAN MIGUEL - VILAFLOR - ARONA	**VII.3**	SAN MIGUEL - VILAFLOR - ARONA	**09**	SAN MIGUEL
						10	ARONA
						11	VILAFLOR
VIII	SUROESTE	**VIII.1**	ADEJE - GUÍA DE ISORA	**VIII.1.A**	ADEJE	**12**	ADEJE
				VIII.1.B	GUÍA DE ISORA	**13**	GUÍA DE ISORA
		VIII.2	SANTIAGO DEL TEIDE - BUENAVISTA (V.S.)	**VIII.2**	SANTIAGO DEL TEIDE - BUENAVISTA (V.S.)	**14**	SANTIAGO DEL TEIDE
						15	BUENAVISTA DEL NORTE

Tabla XII-59 Comarcalización hidráulica

Ilustración XII-40 Comarcalización hidráulica de la Demarcación de Tenerife

Al igual que en el actual PHI, se mantienen las nueve **Zonas Primarias**, subdivididas a su vez en dieciséis **Subzonas**, y dieciocho **Comarcas Básicas**.

Localización territorial de los recursos disponibles

Todo el conjunto de recursos hídricos se distribuyen por comarcas conforme al siguiente cuadro:

COMARCA	RECURSOS HIDRICOS DISPONIBLES (hm³). Año 2010				
	SUBTERRÁNEAS	SUPERFICIALES	DESALADAS	DEPURADAS	TOTAL
0	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12
I.1.A	2,30	0,30	1,34	0,00	3,94
I.1.B	7,52	0,00	0,00	0,00	7,52
I.2	19,34	0,01	0,00	0,00	19,35
II	31,49	0,00	0,10	0,00	31,59
III.1	4,97	0,00	0,00	0,00	4,97
III.2	3,94	0,02	0,00	0,00	3,96
III.3	5,54	0,50	0,00	0,04	6,07
IV	4,15	0,64	5,47	0,00	10,26
V.1	9,16	0,29	1,06	4,09	14,60
V.2	3,86	0,00	0,00	0,00	3,86
VI	14,92	0,00	0,51	0,00	15,43
VII.1	16,72	0,00	0,00	0,00	16,72
VII.2	5,14	0,00	1,61	0,11	6,86
VII.3	6,95	0,09	9,21	0,00	16,25
VIII.1.A	5,05	0,08	0,59	5,08	10,81
VIII.1.B	18,71	0,10	1,15	0,00	19,96
VIII.2	5,09	0,00	0,12	0,00	5,21
TOTAL	**164,96**	**2,03**	**21,16**	**9,31**	**197,46**

Tabla XII-60 Localización territorial de los recursos disponibles

Donde se observa el peso de las aguas subterráneas sobre el resto de los recursos, distribuyéndose las mismas a lo largo del territorio insular, pero con una especial significación en las comarcas correspondientes a los valles de Icod, La Orotava y Güimar, así como de Agache e Isora.

Ilustración XII-41 Distribución de recursos disponibles. Año 2010

Distribución estacional de los recursos disponibles

Atendiendo a la incorporación de dichos recursos al mercado del agua a lo largo del año, se ha elaboradoel siguiente cuadro agrupando mensualmente los recursos según la tipología del aprovechamiento:

RECURSOS (hm3/mes)		AÑO 2010												TOTAL
		ene-10	feb-10	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	
SUBTERRÁNEOS	GALERÍAS	9,07	8,28	9,19	8,90	9,06	8,78	9,01	8,97	8,71	8,97	8,69	9,05	106,66
	POZOS	4,10	2,97	3,94	4,42	4,66	4,85	5,23	5,32	5,04	4,48	4,36	3,92	53,28
	NACIENTES	0,50	0,56	0,74	0,50	0,43	0,34	0,30	0,28	0,26	0,26	0,40	0,44	5,03
SUPERFICIALES		0,01	1,58	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,13	0,11	2,03
REUTILIZACIÓN		0,58	0,37	0,66	0,79	0,90	0,89	1,12	1,09	0,89	0,89	0,56	0,58	9,31
DESALACIÓN		1,65	1,44	1,53	1,69	1,83	1,84	2,07	2,16	2,09	1,77	1,69	1,39	21,16
TOTAL		**15,91**	**15,20**	**16,14**	**16,30**	**16,87**	**16,70**	**17,72**	**17,83**	**17,00**	**16,48**	**15,83**	**15,49**	**197,46**

Tabla XII-61 Distribución estacional de los recursos disponibles

Considerando únicamente a las aportaciones totales, se obtiene la siguiente gráfica, donde se observa como durante la época estival y su entorno, los caudales suministrados se ven incrementados hasta en un 16,85 % respecto a los de invierno. Evidentemente la rigidez de la aportación de las galerías obliga a que estas “puntas” de suministro tengan que ser asumidas por los pozos, y por las plantas de desalación de agua de mar.

Ilustración XII-42 Distribución estacional de los recursos. Año 2010

XIII LOS USOS DEL AGUA Y LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON EL AGUA

La DMA y la normativa de transposición y desarrollo de ésta en España, diferencian entre "*usos del agua*" y "*servicios relacionados con el agua*" estableciendo en su glosario de definicionespara ambos términos.

- **Usos del agua**: Las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas.

- **Servicios relacionados con el agua:** Todos los servicios relacionados con la gestión de las aguas que posibiliten su utilización, tales como la extracción, el almacenamiento, la conducción, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales y subterráneas, así como la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten luego en las aguas superficiales. Asimismo se entenderán como servicios las actividades derivadas de la protección de las personas y bienes frente a las inundaciones.

XIII.1 USOS Y DEMANDAS

El abastecimiento urbano supone el 40,1% del total de la demanda, estimándose una dotación bruta de 226,2 l/hab/día en 2010.
El sector turístico representa el 9,7%
El riego agrícola representa el 45% del total de la demanda, siendo el plátano el cultivo que más consume (60% de la demanda agrícola).
El volumen de agua consumido por el ganado es prácticamente despreciable, cifrándose en 0,55 hm^3 para 2005.
La demanda industrial se concentra mayoritariamente en el área de Santa Cruz – Laguna y supone 4,29 hm^3/año; un 2,3% del total del recurso demandado.

Se consideran como ***usos del agua*** las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas.

El Consejo Insular de Aguas de Tenerife lleva a cabo anualmente trabajos de actualización del balance hidráulico territorial (en adelante BHTFE). Se consideran los siguientes grupos de consumo de agua:

- Consumo Urbano
- Consumo Turístico
- Consumo Industrial
- Consumo Servicios (puertos, aeropuertos, campos de golf, hospitales, etc.)
- Consumo Agrícola

En los trabajos de planificación hidrológica de Tenerife se ha optado por la siguiente estructura de usos del agua, clasificada en **usos generales** y **categorías de usos**, sin perjuicio de un desarrollo posterior en **usos pormenorizados**. Dicha estructura es:

USOS GENERALES Y CATEGORÍAS DE USOS		
USO URBANO-TURÍSTICO	**USO AGROPECUARIO**	**USO INDUSTRIAL**
Usos públicos Usos domésticos Otros usos urbanos Complejos turísticos Otros usos turísticos	Regadío agrícola Usos ganaderos Otros usos agropecuarios	Grandes industrias Polígonos industriales Otros usos industriales
USOS MEDIOAMBIENTALES	**OCIO**	**OTROS USOS GENERALES**
Sostenibilidad de ecosistemas Drenaje natural Recarga	Baño Deportes acuáticos Otros usos recreativos	Generación eléctrica Otros usos primarios Otros servicios

Tabla XIII-1 Usos generales y categorías de usos

Se considera que la vinculación de los recursos con los usos del agua se realiza por un **proceso de asignación**; bien sea a través de *autoconsumo, mercados o servicios públicos*, utilizando *conducciones de uso común, generales* o *especiales*.

Los usos pueden ser o no consuntivos, teniéndose en cuenta, en su caso, los retornos al medio. Finalmente, para su análisis funcional, se integran los usos del agua y los servicios relacionados en **bloques funcionales**, **sujetos a distintos enfoques analíticos.**

Desde el enfoque cuantitativo, los bloques consuntivos son:

- Abastecimiento
- Riego

El consumo agropecuario está incluido en el BHTFE junto al consumo urbano (algunas explotaciones ganaderas se suministran de las redes urbanas) y agrícola (ídem dentro de las explotaciones agrarias).

La legislación española considera las demandas ambientales como una restricción previa a la asignación de recursos prevista en la planificación hidrológica. Identificados los hábitats y especies vinculadas al agua, se están llevando a cabo los trabajos necesarios para determinar las demandas ambientales necesarias.

La determinación del régimen de demandas ambientales se realiza mediante un proceso que se desarrolla en tres fases:

- Estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de demandas ambientales de todos los hábitats y especies vinculados al agua.
- Proceso de concertación en aquellos casos que condicionen significativamente las asignaciones del Plan Hidrológico.
- Proceso de implantación de todos los componentes del régimen de demandas ambientales y su seguimiento adaptativo.

Las zonas con mayor incidencia corresponden a los Parques Rurales de Teno y Anaga, y algunos barrancos del Norte y Sur de la Isla.

El consumo medioambiental, si bien relevante desde el punto de vista de sostenibilidad del medio ambiente, no se ha contabilizado, dada su escaso peso cuantitativo.

El abastecimiento para uso recreativo, corresponde, fundamentalmente, al riego de campos de golf, por lo que está incluido en el bloque funcional de riego.

En los apartados siguientes se analiza por separado la situación de cada uno de estos grupos de servicios y usos de abastecimiento.

XIII.1.1 Uso urbano-turístico

XIII.1.1.1 Abastecimiento urbano

La actualización del BHTFE ha permitido disponer de los consumos en el bloque de abastecimiento a nivel de isla, comarca y municipio.

De estos datos resulta que, para el período 2000-2010, los consumos en abastecimiento urbano oscilaron entre los 69,65 y los 74,88 hm^3/año, lo que supuso un incremento del 7,5% para dicho periodo. Se puede apreciar dos ciclos evolutivos diferentes en el consumo urbano durante esta década: un incremento anual medio del 3,7% durante los primeros cinco años y, en los siguientes, un descenso del consumo tasado en el 1,9% anual.

Ello es consecuencia de una disminución de la demanda doméstica, así como de la menor actividad industrial y servicios conectados al sistema de abastecimiento urbano, lo cual se ha reflejado además en otro tipo de indicadores, como son los datos de facturación de agua correspondientes a dicho intervalo temporal.

La dotación bruta media de 264,8 l/hab./día que se había estimado para 2005 ha llegado a reducirseun 16% en el último lustro (226 l/hab./día), como resultado de las mejoras de la gestión de las redes de abastecimiento que se han venido realizado durante los últimos años.

Ilustración XIII-1 Evolución insular del consumo urbano. Periodo 2000-2010

La demanda del abastecimiento urbano supone un 40,1% del total de la demanda de la demarcación.

La Ilustración XIII-II muestra gráficamente la distribución municipal de la cuantía de los consumos estimados de 2010. Se observa cómo el consumo urbano se concentra significativamente en el Área Metropolitana, formada por el casco urbano de Santa Cruz de Tenerife (con la única exclusión de los núcleos poblacionales de Anaga), y por el centro urbano y los diversos barrios de la vertiente meridional de La Laguna. En este área se consume el 36% del volumen total demandado por toda la población de la Isla.

El Área Metropolitana, junto con los grandes centros de asentamiento poblacional y turístico del valle de La Orotava (La Orotava – Puerto de La Cruz – Los Realejos), y del extremo meridional de la Isla (de Granadilla a Guía de Isora), absorben el 82% de los caudales requeridos por los suministros urbanos.

Ilustración XIII-2 Distribución del consumo urbano. Año 2010

XIII.1.1.2 Abastecimiento turístico

El sector turístico constituye el tercer consumo hídrico de importancia (9,7 % del total de la demanda),tras el agrícola y el abastecimiento de la población residencial.

Entre 2000 y 2010, los consumos de abastecimiento turístico variaron entre 23,2 y los 18,1 hm³/año. La reducción de la población turística en un 14%. tuvo como consecuencia un descenso del 22% del consumo de este sector durante dicho período.

Ilustración XIII-3 Evolución insular del consumo turístico. Periodo 2000-2010

En esta última década seprodujo un significativo descenso del número de turistas (15.949), registrándose los valoresmínimos (99.191 turistas) al final de este período

En la siguiente figura se representan los datos de consumo turístico aplicados en cada uno de los municipios para 2010.

Se observa cómo la localización de la industria turística tinerfeña, se concentra en el vértice meridional y en el Puerto de la Cruz. En las restantes zonas, el consumo de agua por parte del turismo es muy reducido.

Ilustración XIII-4 Distribución del consumo turístico. Año 2010

La dotación bruta media se situó en 2005 en los 337,0 l/día por plaza turística y 116,0 l/día por pernoctación, estimándose un retorno de 16,4 hm3.

Respecto a la evolución estacional de la demanda del sector urbano - turístico, se produce en los meses de julio y septiembre incrementos del orden del 5,5 % del valor medio anual, apreciándose valores máximosen agosto - que representan el 7% sobre la media - y mínimos en febrero, mes en el que la demanda disminuyó un 6,3 %, respecto al valor medio anual.

XIII.1.2 Uso agropecuario

XIII.1.2.1 Abastecimiento ganadero

La aplicación de las dotaciones indicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) al número de cabezas de ganado recogidas por la base de datos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, determinan una demanda del sector ganadero de 0,55 hm³/año para el año 2005.

Destacan, por este orden, los sectores avícola, caprino, bovino y porcino, constituyendo conjuntamente el 94,0% de la demanda insular ganadera.

A efectos del Balance Hidráulico, dicha demanda se incluye dentro de los volúmenes de consumo urbano y agrario, habida cuenta de que las instalaciones ganaderas están inmersas en ambos ámbitos, y por tanto, objeto de los correspondientes servicios de abastecimiento municipal y de riego.

Atendiendo a su distribución territorial, destaca la demanda en los municipios de Arico y Granadilla, y en mayor medida en Güímar y en La Laguna. Si bien globalmente la demanda ganadera supone en torno al 0,7% de la urbana, en algunos municipios del Sureste, como Arico y Fasnia, puede alcanzar el 7,7 y 5,6 %, respectivamente, de dicho consumo.

A efecto de detectar la evolución de dicha demanda en los últimos años, se ha procedido a considerar el número de cabezas de ganado del Censo ganadero de la Consejería de Agricultura para el periodo 1990 – 2005. Se observa un crecimiento del 4,6% en los últimos quince años, amortiguado desde el año 2000, debido principalmente a cierto decaimiento del sector bovino y estacionamiento del caprino.

XIII.1.2.2 Riego agrícola

El consumo hídrico agrícola se concentra principalmente en las zonas costeras, debido a las mayores dotaciones, y a la existencia de una agricultura más intensiva en cotas bajas.

El cultivo de mayor consumo es, con mucha diferencia, el plátano (60% del consumo hídrico agrícola global), debido principalmente a que es el más abundante en la Isla, con algo más de 4.200 ha. Se localiza en todas las vertientes de la Isla, mayoritariamente a cotas inferiores a 300 metros, tanto en el Norte (Isla Baja, valle de la Orotava, Tejina y Bajamar) como en el Sur (valle de Güímar, Arona, San Miguel y comarca Suroeste).

Los cultivos de huerto como la papa y rotaciones de varias hortícolas tienen un consumo unitario extremadamente variable debido a la enorme dispersión en la duración de los cultivos, y al número de cosechas sucedidas en una misma parcela al año. Suponen un consumo hídrico de gran importancia globalmente (15,4%), debido al gran número de explotaciones de este tipo.

El cultivo intensivo de tomate constituye un 6,5 % del consumo hídrico agrícola. Se localiza principalmente a cotas inferiores a 300 m, sobre todo en las vertientes Sureste y Suroeste, entre Arico y Santiago del Teide, aunque en la vertiente Suroeste puede encontrarse hasta altitudes superiores a los 600 m. Otros cultivos de consumo relevante son los frutales subtropicales y cítricos, así como los cultivos de flores y plantas ornamentales, principalmente en aquellas plantaciones ubicadas en zona costera y en la vertiente Sur.

Los huertos familiares son también un consumidor a tener en cuenta globalmente, debido a la extensión del área de este cultivo. Igualmente ocurre con la superficie de viña en regadío tanto en solitario como en asociación viña-papa, viña-hortícolas y viña-frutales.

El cultivo de papa en solitario como cultivo de regadío, adquiere cierta importancia en el Sur de la Isla (Vilaflor y San Miguel), dado que en el Norte, aunque también existe un alto porcentaje de este cultivo, corresponde principalmente a secano.

La estimación de la demanda de riego se ha realizado teniendo en cuenta la superficie de regadío, las dotaciones de consumo para cada tipo de cultivo, y los sistemas y eficiencias de riego. Para ello se dispuso del último inventario de superficie agrícola de la Isla –Mapa de Cultivos correspondiente a la campaña 2007/2008-, además de bases de datos relativos a otros estudios[101] de regadíos realizados también por el Cabildo de Tenerife. A partir de toda esta información, se ha estimado, para el año 2008. una demanda agrícola de 88,6 hm³.

El 2008 se caracterizó por ser un año seco, el total de lluvia caída (290 mm) fue del orden del 30% menor que la precipitación anual media insular (420 mm). En cambio 2010 resultó particularmente lluvioso (587 mm), superando en un 40% el valor medio de referencia.

El estudio de la demanda del regadío agrícola realizado para 2008, además del análisis de otros factores intervinientes -como la variación del régimen de precipitaciones-,ha permitido hacer una apreciación de confianza del trabajo posterior realizado con motivo del Balance Hidráulico de Tenerife en 2010. Entre los términos que componen el balance hídrico insular se encuentra el volumen de agua a disposición de la agricultura, para el que se obtuvo un valor de 83,66 hm³.

Ilustración XIII-5 Evolución insular del consumo agropecuario. Periodo 2000-2010

101 Estudio sobre consumos hídricos agrícolas, evaluación de sistemas de riego y estimación de la eficiencia de los regadíos de la isla de Tenerife

Así, el consumo agrícola en 2010 asciende a83,7 hm3, representando el 45 % del total de la demanda.

Ilustración XIII-6 Distribución territorial del consumo del riego agrícola. Año 2008

La tendencia de la demanda hídrica agrícola se caracteriza por un paulatino descenso de los consumos en general, debido a la pérdida de superficie agrícola productiva. Sin embargo, en los últimos años también se ha producido en algunas zonas del Sur y Suroeste una sustitución de superficies cultivadas de tomate por otros cultivos, entre ellos la platanera con el consecuente aumento de su consumo hídrico. Este hecho ha tenido como consecuencia que, si bien ha descendido la superficie cultivada no ha afectado en la misma proporción al consumo hídrico agrícola.

XIII.1.3 Uso industrial

XIII.1.3.1 Abastecimiento industrial

En base a la encuesta realizada en los trabajos de actualización del balance hidráulico territorial (BHTFE); a través de la información obtenida de los propios complejos industriales o de la proporcionada por sus suministradores, se ha realizado una estimación del consumo de agua de las diferentes empresas del sector (polígonos industriales, refinería, centrales térmicas), y otras industrias independientes no incluidas en polígonos (mataderos, fábricas de materiales de construcción, fábricas de refrescos y productos lácteos y derivados, etc.).

El conjunto de los consumos industriales para el periodo 2000 – 2010 se muestran en el gráfico siguiente:

Ilustración XIII-7 Evolución insular del consumo industrial. Periodo 2000–2010

Se observa cierta estabilidad de los consumos durante la primera etapa del período analizado,Sin embargo, en los últimos años se aprecia un ligero descenso, estimado en el 13%, pues el volumen de la demanda por uso industrial se redujo en 2010a 4,3 hm3.

Ilustración XIII-8 Distribución del consumo industrial. Año 2010

En la figura anterior se representan los datos de consumo industrial por municipios, obtenidos a partir de los trabajos de revisión del PHT. El consumo industrial se localiza mayoritariamente en el Área Metropolitana Santa Cruz – Laguna (debido principalmente a la refinería de Santa Cruz), y en menor medida en el valle de Güímar y Granadilla.

XIII.1.4 Uso recreativo

XIII.1.4.1 Riego de campos de golf

En los trabajos de actualización del balance BHTFE, se incluyen datos de consumo de campos de golf para el periodo 2000 – 2010.

Ilustración XIII-9 Evolución del consumo de riego de campos de golf. Periodo 2000–2010

La demanda para riego de campos de golf en 2010 alcanzó los 3 hm³; menos del 2 % del consumo hídrico insular.

La circunstancia de que determinados meses de 2010 resultaran especialmente lluviosos, sobre todo en la vertiente meridional de la isla, tuvo como principal consecuenciaunaapreciable reducción del consumo con respecto al año 2005 que, a nivel insular, tuvo un registro anual de pluviometría próximo al valor medio de la serie histórica de precipitaciones.

La aplicación de las dotaciones consideradas por la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias en su publicación "Los campos de golf de Canarias", sobre las superficies de las instalaciones, da como resultado los valores de la Tabla XIII-2

Denominación	Municipio	Superficie (m²)	Demanda (m³/año)
Golf Costa Adeje	Adeje	580.207	675.250
Centro de Golf Los Palos	Arona	53.461	62.218
Golf Las Américas	Arona	485.518	565.046
Buenavista Golf	Buenavista del Norte	505.944	511.000
Abama Golf	Guía de Isora	635.392	739.469
Golf La Rosaleda	Puerto de la Cruz	20.201	23.510
Amarilla Golf & Country Club	San Miguel de Abona	570.128	663.515
Golf del Sur	San Miguel de Abona	737.708	858.545
Real Club Golf de Tenerife	Tacoronte	364.883	330.000
TOTAL.....		3.953.442	4.428.552

Tabla XIII-2 Superficie y demanda en el riego de campos de golf. Año 2005

XIII.1.5 Otros usos

XIII.1.5.1 Abastecimiento de otros servicios

En el concepto "servicios" se han agrupado "otros usos" del agua sin cabida entre los urbanos, industriales, turísticos o en riegos de campos de golf. Se dispone de los consumos en abastecimiento de las principales áreas de servicios, obtenidos mediante encuesta directa, aunque también se hizo uso de datos del destino de las aguas de los principales canales.

Ilustración XIII-10 Evolución insular del consumo de otros servicios. Periodo 2000–2010

El consumo obtenido en el periodo analizado, 2000 – 2010, osciló entre los 1,55 y 2,56 hm³/año.

Durante la elaboración del Balance Hidráulico de 2010 se llevó a cabo la identificación y desglose de otros tipos de uso, que se distinguen por su escaso peso cuantitativo y carácter variado, pero que hasta ahora venían atribuyéndose al consumo urbano, turístico o industrial.

Para el año 2010 se ha ampliado la lista de usos asociados a "otros servicios", con la incorporación de nuevas categorías como es la asignación de agua para el riego de jardines, construcciones civiles einfraestructuras y otros, motivo que justifica el apreciable incremento del volumen de la demanda de otros servicios con respecto a 2005.

Aunque este consumo se concentra principalmente en el Área Metropolitana en la figura siguiente se observa una apreciable presencia en varios municipios del Sur de la Isla.

Ilustración XIII-11 Distribución del consumo de otros servicios. Año 2010

XIII.1.6 Consumo conjunto

En la siguiente tabla se recogen los volúmenes anuales consumidos por el conjunto del abastecimiento y riego para 1991 y 2010, según PHI y trabajos de revisión del PHT respectivamente, constatándose el peso que ha ido adquiriendo el abastecimiento (urbano-turístico, industrial y otros usos) dentro del conjunto insular, acompañado del descenso del riego agrícola.

	Consumo (hm³/año)		Consumo (%)		Tasa anual crecimiento 1991-2010
	1991	2010	1991	2010	
ABASTECIMIENTO	82,10	102,86	39,6%	52,1%	1,3%
RIEGO	109,20	83,66	52,7%	42,4%	-1,2%
RECURSOS NO UTILIZADOS	16,00	10,95	7,7%	5,5%	-1,7%
TOTAL	207,30	197,47	100,0%	100,0%	-0,2%

Tabla XIII-3 Evolución de consumos. Años 1991–2010

Ilustración XIII-12 Comparativa consumos 1991 y 2010

En el año 1991 el riego constituía el principal consumo con un 53%; en la actualidad dicho porcentaje es del 42%.

XIII.2 SERVICIOS ASOCIADOS AL AGUA

Se describen todas las infraestructuras asociadas a los servicios del agua: captación, regulación, transporte, distribución y saneamiento existentes en la Demarcación. Así como las infraestructuras de riego y las de producción industrial de agua y de reutilización de aguas depuradas.

XIII.2.1 Los servicios relacionados con el agua

Los **principales servicios relacionados con el agua** son los que se recogen en la ilustración siguiente.

Ilustración XIII-13 Esquema de los servicios de agua y las entidades participantes

1. En ella se indican las entidades, tanto públicas como privadas, que a tenor del marco legislativo actual intervienen en la gestión del agua y las funciones que realizan.

2. En la tabla que sigue se relacionan dichos servicios, las entidades titulares o gestoras de los mismos y los elementos financieros para la recuperación de los costes de cada servicio.

Servicio de Agua	Titulares o gestores del servicio	Elemento financiero
Aprovechamiento de aguas subterráneas (captación por galerías y pozos)	**Comunidades de Aguas** **Comunidades de Usuarios** **Ayuntamientos** **Particulares**	**Cuotas comunitarias** **Precio** (público o privado)
Aprovechamiento de aguas superficiales terrestres, con o sin Almacenamiento	**CIATF** **Comunidades de Usuarios** **Particulares**	**Canon ocupación** de DPH **Canon de regulación**
Transporte de aguas	**Comunidades de Aguas** **BALTEN** **Empresas gestoras** **Particulares**	**Precio** (público o privado)
Desalación / desalinización de agua	**CIATF** (direct. o **BALTEN**) **Comunidades de Usuarios** **Empresas gestoras** **Particulares**	**Precio** (público o privado)
Distribución de agua para riego, con o sin almacenamiento	**Comunidades de Regantes** **BALTEN** **Particulares**	**Precio** (público o privado)
Abastecimiento Urbano (aducción + distribución)	**Ayuntamientos** **Empresas gestoras**	**Tarifa** (tasa o precio público o precio privado)
Alcantarillado de aguas residuales urbanas	**Ayuntamientos** **Empresas gestoras**	**Tasa de alcantarillado** **Precio** (privado)
Depuración de aguas residuales	**CIATF** **Ayuntamientos** **Empresas gestoras** **Particulares**	**Tasa de depuración** **Precio** (privado)
Vertido	**CIATF** **Ayuntamientos** **Empresas gestoras** **Particulares**	**Canon de vertido**
Agentes ajenos al titular del servicio que intervienen para la financiación o construcción directa de infraestructuras: - **Consejo Insular de Aguas de Tenerife** (CIATF) - **Cabildo Insular de Tenerife** - **Gobierno de Canarias** (Cons. Obras Públicas y Cons. Agricultura) - **Gobierno del Estado** (Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, y M. Administraciones Públicas)		

Tabla XIII-4 Marco de los servicios de agua

Asimismo, a continuación se efectúa una descripción sintética de las infraestructuras hidráulicas adscritas a los distintos servicios relacionados con el agua.

XIII.2.2 Infraestructuras hidráulicas adscritas a los servicios

XIII.2.2.1 Abastecimiento

Un conjunto de canales generales, con una longitud en torno a los 630 km.,se encarga de transportar las aguas subterráneas alumbradas, junto con las de origen superficial.

Ilustración XIII-14 infraestructura de captación, regulación y transporte

Son, normalmente, de sección rectangular y abiertos, en general, realizados hace bastantes años (anteriores a 1975) y construidos a base de morteros de cal u hormigón en masa, presentando algunas pérdidas notables y ciertas deficiencias de sus condiciones estructurales, debido principalmente a su antigüedad y precario estado de conservación.

El abastecimiento urbano – turístico se sustenta fundamentalmente en dos sistemas. Uno en alta o de **aducción**, de carácter supramunicipal, que integra las funciones de captación, tratamiento inicial, embalse, transporte y regulación, y otro en baja o de **distribución**, que comprende las funciones de tratamiento final, distribución y entrega a los usuarios.

El primero, excepto en lo correspondiente a la regulación y las conducciones que sirven de conexión de los ejes de transporte con ésta, se encuentra compartido con otros usos como el regadío agrícola, abastecimiento industrial, recreativo, etc. Por ello dichas infraestructuras son objeto de análisis dentro de los apartados correspondientes a recursos subterráneos y superficiales costeros.

Corresponde, por tanto, a este punto la consideración del resto de las infraestructuras, de carácter principalmente municipal, dirigidas mayoritariamente al abastecimiento urbano - turístico; si bien la complicada distribución de usos sobre el territorio insular determina que, en no pocos casos, desde los servicios municipales de abastecimiento se dé cobertura a otros usos como el industrial, recreativo, ganadero, e incluso al regadío agrícola, como posteriormente se expondrá en los siguientes apartados.

Localización y caracterización de la infraestructura vinculada al servicio de abastecimiento

Se ha actualizado la base de datos de infraestructura de abastecimiento de poblaciones con información aportada por los ayuntamientos.

Por un lado, se ha llevado a cabo la reelaboración de los esquemas de abastecimiento (de los 31 municipios, donde se han incluido las fuentes de suministro, canales y conducciones de transporte y aducción, depósitos de regulación y redes de distribución, así como la célula urbana que se suministra en cada caso.

Por otro, se ha revisado y actualizado la información existente en lo que respecta a los depósitos reguladores, mediante consulta y visitas de campo, así como a incorporar las redes de distribución de cada municipio en base tanto a los trabajos básicos para la elaboración de los Planes Directores de las comarcas del valle de Icod, Isla Baja, Isora y valle de Güímar, como a la Encuesta Insular de Equipamiento Local (en adelante EIEL) del Cabildo Insular, así como otros trabajos concretos de algunos municipios (p.e. Plan Director de Abastecimiento de S/C de Tenerife).

Ilustración XIII-15 Distribución de la infraestructura de abastecimiento urbano - turística

Todo este conjunto de información se ha georeferenciado e incorporado a la base de datos de infraestructura hidráulica (DOHBI).

A continuación se exponen las características más relevantes de cada uno de los elementos que integran el sistema específico de abastecimiento urbano – turístico.

Conductos de aducción

A partir de los esquemas de abastecimiento y de los datos aportados por los estudios básicos de los Planes Directores, y visitas de campo, complementado con la EIEL, se ha procedido a identificar las conducciones que actualmente constituyen la red de aducción del abastecimiento urbano - turístico, de gestión principalmente municipal, que conectan las fuentes de suministro (obras de captación de aguas subterráneas, EDAM, EDAS, canales generales, etc.) con los depósitos municipales.

En la siguiente tabla se observa la distribución por municipios de los más de 900 kilómetros de longitud de conducciones que constituyen esta red de aducción.

Ilustración XIII-16 Longitud de redes de aducción de abastecimiento por municipios

El desarrollo de esta red depende en gran medida de la extensión del municipio, número de fuentes de suministro y depósitos, así como lejanía entre estos elementos, si bien también incide el mayor o menor grado de interconexión entre cabeceras de distribución (depósitos).

En los tramos rústicos, la red se halla constituida por conducciones, las aéreas de acero galvanizado o acero al carbono, y de fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno, las enterradas. En algunos casos el material de las conducciones puede ser incluso de fibrocemento.

Depósitos reguladores

Se ha procedido a georeferenciar y a determinar el estado y las características principales de los más de 400 depósitos reguladores que actualmente intervienen en el servicio de abastecimiento municipal.

El estado de las instalaciones es mayoritariamente (61,4%) bueno detectándose deficiencias en 34 elementos.

Se han recopilado datos que definen las características principales de estas instalaciones, como capacidad, sistema constructivo (hormigón en masa, armado, prefabricado, etc.), número de vasos, sistema de telecontrol, cubrición, ventilación, electrificación y disponibilidad de cerramiento perimetral, procediendo a la incorporación de todo este conjunto de información a la base de datos de infraestructura hidráulica (DOHBI).

El conjunto de los 404 depósitos en servicio, supone una capacidad superior a los 1,5 hm^3. Enlos municipios de San Miguel, Arona, y Adeje se dispone de 9 unidades sin cubierta rígida, que por sí solos suponen casi un volumen de 0,60 hm^3.

La capacidad de estos depósitos varía entre los 15 y 77.000 m^3 del de cabecera de Los Campitos en Santa Cruz, o los 200.000 m^3 de Charca Jiménez en San Miguel. Dos tercios de los depósitos tienen una capacidad comprendida entre los 100 y 2.500 m^3

Ilustración XIII-17 Distribución según capacidad de los depósitos de abastecimiento

Los más antiguos se encuentran constituidos por hormigón en masa (57,43 %), siendo de hormigón armado (39,88 %) los más recientes; también se dispone de una decena de depósitos prefabricados.

Redes de distribución

Se ha procedido a identificar las redes de distribución de abastecimiento urbano – turístico, de gestión generalmente municipal, que son los que permiten el suministro a la población desde los depósitos.

Hay más de 5.000 kilómetros de longitud de conducciones.

Ilustración XIII-18 Longitud de las redes de distribución de abastecimiento por municipios

El mayor desarrollo de estas redes se corresponde con los municipios más extensos, así como de mayor dispersión de la edificación en los núcleos de población, si bien un mejor diseño técnico (categorización de redes, diseño en malla, etc.), también incide al alza en la longitud de la red de distribución.

Las redes más recientes suelen ser de fundición o polietileno, enterradas en zanja bajo los viales, mientras que las más antiguas están constituidas por tuberías de acero galvanizado o fibrocemento, principal causa del elevado nivel de pérdidas en algún municipio.

Generalmente, el diseño de las nuevas redes es de tipo mallado; en los tramos de red más antiguos, y en zonas rurales, es habitual el tipo ramificado, debido a la dispersión de la población y al incremento de coste que supondría el cierre de la malla de distribución.

Las infraestructuras de abastecimiento ganadero coinciden generalmente con las de los usos urbano y agrícola

Localización y características de la infraestructura vinculada al abastecimiento industrial

Un gran número de industrias llevan a cabo su suministro a través de la infraestructura de abastecimiento municipal. Sin embargo, grandes zonas industriales como los polígonos del valle de Güímar y Granadilla, la refinería, así como las centrales térmicas de Caletillas y Granadilla, se abastecen a través del sistema en alta, o directamente mediante instalaciones propias de desalación de agua de mar.

En este apartado se procederá a identificar la infraestructura propia de abastecimiento industrial, remitiéndose en el resto a lo expuesto en la infraestructura de suministro el alta y específica del abastecimiento urbano – turístico.

Se dispone de datos de los depósitos que sirven de regulación al abastecimiento de los polígonos industriales del valle de Güímar y Granadilla, así como de la refinería.

Todos ellos en buen estado y dotados de los correspondientes elementos de control, tienen una capacidad conjunta de 71.500 m^3, destacando el correspondiente a la refinería con 60.000 m^3.

Atendiendo al consumo actual, esta capacidad supone una garantía de reserva de 4,8 (polígono del valle de Güímar) y 6,4 días (refinería).

Respecto al nivel de garantía de aducción, contrastan las tres y dos aducciones del polígono industrial del valle de Güímar y refinería, con la única entrada de agua disponible en el polígono industrial de Granadilla.

XIII.2.2.2 Infraestructura de Saneamiento de aguas residuales

Volumen

Aguas residuales generadas por uso urbano-turístico

Al efecto de determinar el volumen de agua residual generada por la población residencial y turística, se ha procedido a considerar éste a partir del volumen de agua potable facturado, aplicándole un coeficiente de recuperación, que se sitúa entre el 70 y el 85%.

En base a ello, el volumen de aguas residuales generadas en 2005 se situó en los 60,2 hm^3 (165.000 m^3/día). Cerca del 75% de este volumen corresponde a la población residencial.

Los volúmenes más importantes se localizan en el Área Metropolitana Santa Cruz – Laguna (35%), vértice Sur de la Isla (31%) y valle de La Orotava (16%).

Ilustración XIII-19 Aguas residuales por usos. Año 2005

Aguas residuales generadas por uso industrial

De la misma manera que en el uso urbano – turístico, peroaplicando una recuperación de aguas residuales del 75% respecto a las de abasto, resulta un volumen de 2,75 hm^3 en el año 2005.

El desarrollo actual de las redes en las áreas industriales permite recoger 2,21 hm^3/año; el 80,4% de las aguas residuales generadas. De éstas, 1,12 hm^3/año (50,7% respecto a las generadas) son adecuadamente depuradas.Actualmente, no se lleva a cabo la reutilización de las aguas residuales regeneradas propias en las áreas industriales de la Isla, si bien en el polígono industrial del valle de Güímar se realiza el riego de zonas verdes con las aguas regeneradas procedentes de Santa Cruz.

Aguas residuales generadas por otros usos

Considerando una recuperación de aguas residuales del 75% respecto a las de abasto, resulta un volumen de 0,52 hm^3 de aguas residuales en el año 2005.

El desarrollo actual de las redes en este tipo de instalaciones recoge 0,42 hm^3/año, el 80,8% de las aguas residuales generadas. De éstas 0,33 hm^3/año (63,5% respecto a las generadas) son adecuadamente depuradas.

Únicamente en el aeropuerto Reina Sofía se lleva a cabo la reutilización de las aguas residuales regeneradas, con un consumo anual de 0,10 hm^3.

Infraestructura de saneamiento

Redes de saneamiento interior municipal

Las **redes de saneamiento interior municipal** alcanzan los 1.630 km de longitud, si bien no todas se encuentran operativas o en funcionamiento.

Ilustración XIII-20Infraestructura de saneamiento de aguas residuales

Existen 780 estaciones autorizadas de tratamiento de aguas residuales domésticas (95,9% de las 813 de todo tipo), con una capacidad conjunta de 74.306 m^3/día (52,0% del agua residual generada).

Se tiene constancia de la existencia de 116 conducciones de vertido, 82 (70,7%) conducciones de desagüe, y 25 (21,6%) emisarios submarinos; 40 de ellas (34,5%) sin tratamiento previo, y 65 (56,0%) sin autorización.

Es importante señalar cómo los elevados valores de carga contaminante de las aguas reducen a casi la mitad la capacidad de tratamiento nominal de las estaciones de tratamiento.

Conforme a la infraestructura disponible, en el siguiente cuadro se resumen los volúmenes de aguas residuales generados, recogidos, depurados y no depurados, así como reutilizados.

TIPO DE AGUA	CONTAMINACIÓN AGUAS RESIDUALES. AÑO 2005						
	Volumen		DQO	DBO_5	SS	N	P
	[m^3/año]	[%]	(Tn/año)				
Aguas generadas	63.477.564	100,0%	67.476	44.310	22.247	5.202	649
Aguas recogidas	38.378.021	60,5%	40.796	26.789	13.450	3.145	393
Aguas depuradas	24.578.583	38,7%	3.507	1.118	1.832	1.198	157
Aguas no depuradas	13.799.439	21,7%	14.617	9.589	4.816	1.126	141
Aguas reutilizadas	7.484.458	11,8%	1.068	340	558	365	48

Tabla XIII-5 Contaminación de las aguas residuales. Año 2005.

Así, de los 63,48 hm^3/año de aguas residuales generadas, el desarrollo de la red interior y colectores generales permiten recoger 38,4 hm^3/año (60,5%).

24,6 hm^3/año (38,7%) de aguas depuradas proceden de las EDAR de Buenos Aires (Santa Cruz), Adeje-Arona, valle de La Orotava y NorEste.

Actualmente tan solo se reutilizan 7,48 hm^3/año de aguas regeneradas (11,8% de las aguas residuales generadas), procedentes de las EDAR de Buenos Aires y Adeje – Arona.

94 aglomeraciones superan los 2.000 h-e, y suponen el 91,8% del agua residual generada; 25 tienen más de 10.000 h-e y generan el 79,1% de las aguas residuales, de las que 13 desaguan sus aguas al mar mediante conducciones de vertido.

Sólo 2, las de Adeje-Arona Oeste y Centro Laguna - El Rosario - Centro S/C - valles de Anaga, cuentan con más de 150.000 h-e.

Ilustración XIII-21 Aglomeraciones urbanas. Año 2005

Infraestructura de recogida y tratamiento de residuos procedentes de la ganadería

Más del 80% de las explotaciones no tienen correctamente gestionado el tratamiento y destino de los residuos, no contando siquiera con recintos adecuados para el almacenaje y tratamiento de las deyecciones líquidas y/o sólidas del ganado.

Gran parte de las instalaciones de saneamiento existentes muestran síntomas de inoperancia (estercoleros sin pavimentar, tanquillas de purines con fugas, conducciones abiertas o defectuosas, canalizaciones de pluviales inadecuadas, etc.).

Un buen número de granjas (principalmente de ganado porcino), almacenan los residuos en fosas abiertas, y vertiéndolos posteriormente a pozos sin recibir su correcto tratamiento.

En algún caso, los residuos son recogidos por empresas dedicadas a su gestión, y transportados a destino incierto. Las principales estaciones depuradoras existentes, dedicadas al tratamiento de aguas residuales de origen urbano, no se encuentran acondicionadas para la recepción de este tipo de residuos.

Para los purines se dispone frecuentemente de pequeños tanques superficiales para la decantación de los sólidos, utilizando el efluente resultante en cultivos, cuando no vertidos directamente en tierras sin cultivar. En otros casos, el purín es vertido directamente a terrenos cercanos mediante una simple conducción. Algunas explotaciones cuentan con separadores de sólido – líquido y con algún sistema de depuración.

En la relación de estaciones depuradoras de aguas residuales autorizadas por el CIATfe, constan únicamente dos instalaciones dedicadas al tratamiento de aguas procedentes de explotaciones ganaderas

XIII.2.2.3 Infraestructura de Riego

Ante la escasez de recursos de calidad para riego, se han incorporado aguas desaladas y desalinizadas en aquellos cultivos en donde esta operación es rentable.

- Para el riego agrícola y de campos de golf se cuenta con 7 instalaciones de desalación de agua de mar, con una capacidad conjunta de 21.700 m³/día.
- Igualmente, la desalinización de aguas salobres, compartida con el abastecimiento en algún caso, se lleva a cabo en 15 estaciones con una capacidad de tratamiento de 58.750 m³/día (23.200 de agua regenerada).

Ilustración XIII-22 Infraestructuras de riego. Capacidad nominal

En lo que se refiere a la regulación para el riego, la Isla cuenta con 21 balsas y 17 presas (> 50.000 m³), que aportan una capacidad conjunta de 10,5 hm³, a la que se debe añadir los 13,4 hm³ de más de 8.000 estanques repartidos por el territorio.

Aún cabe una mejora en la Eficiencia de Riego en Finca (relación entre el volumen de agua aplicado en finca y el que tiene un uso beneficioso para el cultivo), principalmente en plantaciones de plataneras, en ciertas comarcas insulares, pudiendo alcanzarse valores superiores al 80% para el riego localizado, y cercanas al 75% para el riego por aspersión.

- La eficiencia media de riego en finca determinada para los sistemas de riego localizado de platanera se encuentra alrededor del 70%, alcanzando el 75% en plantaciones costeras de la comarca Sur.

Ilustración XIII-23 Platanera riego localizado

- Las explotaciones de platanera regadas por aspersión registran valores cercanos al 70%, superando ligeramente este valor en las comarcas NorOeste y SurOeste.

Ilustración XIII-24 Platanera riego aspersión

- Las peores eficiencias de riego en finca se registran en el Valle de La Orotava, donde en ocasiones no se alcanzan valores del 50%, al existir aún explotaciones regadas a manta.

- El valor medio de la eficiencia para el cultivo del tomate bajo invernadero es del 80%, alcanzando valores máximos cercanos al 95% en la comarca Sur (tomate en invernadero, con riego por goteo, de alta frecuencia, y cultivado sobre sustratos).

Ilustración XIII-25 Eficiencia de riego. Tomate

- En la comarca SurOeste, la eficiencia de riego en finca de tomates, desciende hasta situarse en valores medios del 60%.

Ilustración XIII-26Infraestructura de riego

XIII.2.2.4 Infraestructura de Producción Industrial

Infraestructura de producción y regulación de aguas regeneradas

Se dispone de tres EDAS con una capacidad de 22.200 m³/día de aguas regeneradas

Actualmente en la isla de Tenerife se encuentran desarrollados los siguientes sistemas de reutilización de aguas regeneradas:

- **Santa Cruz - Valle San Lorenzo**

- **Adeje – Arona - Valle San Lorenzo**
- **Adeje – Arona - Santiago del Teide**
- **Valle de la Orotava - La Guancha**

De ellos, tan sólo los dos primeros se encuentran en funcionamiento.

Ilustración XIII-27 Infraestructura de reutilización de aguas regeneradas

Infraestructura de producción desalación de aguas salobres y de mar

Desalación de aguas salobres

El tratamiento conjunto de aguas salobres en 2010 ascendió a 10,28 hm³, un 4,8% del consumo total.

Ilustración XIII-28 Evolución de la desalación de aguas salobres. Periodo 2000-2010

El volumen de desalación de agua subterránea se encuentra estabilizado debido principalmente al elevado coste del agua tratada, y a la imposibilidad, por su calidad, de llevar a cabo posteriores mezclas cumpliendo los parámetros que determina la normativa vigente.

La producción de agua desalinizada de origen subterráneo (5,52 hm³ en 2005), se concentra en los municipios del Suroeste (Guía de Isora y Tamaimo) y valle de Icod (Icod y La Guancha), y próximamente en la Isla Baja.

La desalinización de aguas regeneradas (4,76 hm³ en 2005), se localizada en los municipios de Arona y Adeje.

El conjunto del rechazo de todas estas instalaciones supuso un volumen de 1,93 hm³ en 2005, el 15,8% de media de las aguas a desalinizar (1,14 y 0,79 hm³ de origen subterráneo y regeneradas, respectivamente).

Desalación de agua de mar

Existe un total de 22 instalaciones de desalación de agua de mar (EDAM); dos de ellas de carácter comarcal en el Sur de la Isla (Adeje – Arona y Santa Cruz), con una capacidad conjunta de 74.500 m³/día (26,1 hm³/año).

La producción de agua de mar desalada ascendió a un total de 19 hm^3, en 2005.

Ilustración XIII-29 Infraestructura de desalación de aguas salobres y de mar

XIII.3 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA

XIII.3.1 Caracterización económica de los usos del agua. Escenario actual

Todos los costes derivados de la captación, aprovechamiento y transporte están implícitos en el precio del agua cuando se comercializa. El titular de agua incluye en su oferta la amortización de todas las inversiones de primer establecimiento y todos los gastos de operación, mantenimiento y gestión, incluso sus expectativas de beneficio. El intermediario añade en su margen sus costes y su beneficio. Los costes de transporte también terminan siendo incorporados al valor final del agua para el comprador.

La caracterización económica de los usos del agua en Tenerife se ha realizado para los siguientes usos:

- Urbano
- Turístico
- Recreativo
- Agrícola
- Ganadero
- Industrial
- Energético
- Pesca
- Acuicultura

XIII.3.2 Transporte marítimo

El análisis económico[102], efectuado en 2006 en cumplimiento del artículo 5 de la Directiva Marco, considera el escenario de 2005 para el abastecimiento urbano (población residencial), turístico (población flotante) y recreativo; para el uso industrial utiliza datos de 2003; para la agricultura, datos de entre los años 2002 y 2004; y para la ganadería evalúa el año 2005. “Teniendo en cuenta los costes asociados a la obtención de los datos” y la elaboración del estudio, tal como determina la DMA en su Anexo III, no se ha considerado conveniente revisar este estudio dentro del mismo ciclo de planificación. Por el contrario, se ha programado su revisión en el plazo que dictamina el mencionado artículo 5 de la Directiva. Asimismo, se espera que los avances normativos incluidos por el presente Plan faciliten la obtención de información al respecto, reduciendo los costes asociados a la revisión del estudio.

En la Tabla XIII.6 se muestra el resumen de las presiones evaluadas en el escenario descrito para el conjunto de la isla de Tenerife.

[102] El análisis económico de los usos del agua y de recuperación de costes se anexa al Plan.

El volumen utilizado en los usos abastecimiento urbano, turismo, industria y recreativo se refiere al volumen facturado; en lugar de al volumen distribuido. Es decir, se considera el volumen de agua una vez descontadas las posibles pérdidas (reales y aparentes) del proceso de distribución. En la agricultura el consumo representado es el que se utiliza en parcela y en ganadería el consumo se ha estimado por la cabeza de ganado.

Usos	Volumen utilizado(1) (hm^3/año)	Vertidos (hm^3/año)	DQO (t/año)	DBO5 (t/año)	Sólidos en suspensión (t/año)	N (t/año)	P (t/año)	K (t/año)	Metales pesados (t/año)
Urbano	57	43	48.156	32.104	16.052	3.766	471		
Turismo	19	16	14.509	8.992	4.589	1.058	131		
Agricultura	86					3.184	1.773	3.936	
Ganadería	1					2.636	1.334		
Industria	5	3	395	1.103	148	26	9		2
Recreativo	4					5		30	
Total	172	62	63.060	42.199	20.789	10.675	3.718	3.966	2

(1) el volumen utilizado en los usos: urbano, turismo, industria y recreativo se refiere al volumen facturado. En la agricultura el consumo es en parcela y en ganadería el consumo es por las cabezas de ganado.

Tabla XIII-6 Presiones evaluadas en el escenario de estudio

XIII.3.3 Recuperación de los costes de los servicios del agua

En Tenerife, los recursos disponibles son mayoritariamente **subterráneos** y **en régimen de privativos**: bien porque se acogieron al régimen transitorio del cambio legislativo canario o porque optaron por mantener esa característica (recursos no inscritos en el Registro de Aguas públicas). Estos recursos privados se gestionan básicamente mediante **fórmulas de mercado**, que coexisten con el uso y consumo propio.

De otra parte, en las últimas décadas se han otorgado algunas concesiones singulares sobre recursos no aprovechados y se han desarrollado fórmulas de asignación mediante servicios públicos de abastecimiento urbano-turístico y de riego, principalmente con nuevos recursos no convencionales (aguas regeneradas y aguas de mar desaladas).

Los ingresos correspondientes a los servicios prestados por el “mercado del agua” constituyen parte sustancial de los costes de los servicios situados aguas abajo del mismo (abastecimiento y regadío), por lo que el nivel de recuperación de costes en dicho tramo en alta es del 100%.

XIII.3.3.1 Costes de los servicios de agua

Se estimó el **coste total de los servicios de agua** en la isla de Tenerife en **236,4 millones de** euros **al año,** cifra que incluiría los costes de capital de obras financiadas “a fondo perdido” por otros entes (estimados en 20,7 M€)**.** De este importe, la mayor parte (73% del total) corresponde a los servicios de agua urbanos (distribución urbana y saneamiento); la distribución del agua para riego supone un 27% del total.

	Gastos Gestor (€/año) (1)	Costes financiados a fondo perdido por otros entes (€/año) (3)	Costes totales (€/año) (1) + (3)
Servicios Urbanos	**152.307.402**	**20.715.261**	**173.022.663**
Abastecimiento	135.883.234	7.232.813	143.116.047
Saneamiento	16.424.168	13.482.448	29.906.616

	Gastos Gestor (€/año) (1)	Costes financiados a fondo perdido por otros entes (€/año) (3)	Costes totales (€/año) (1) + (3)
Alcantarillado	11.932.066	9.719.050	21.651.116
Depuración	4.492.102	3.763.398	8.255.500
Servicio de Regadío	**63.402.290**	**-**	**63.402.290**
TOTAL	**215.709.692**	**0.715.261**	**236.424.953**

Tabla XIII-7 Costes de los servicios del agua

Como coste del agua también se deben considerarse, aparte del coste financiero de los servicios:

- Los **costes ambientales,** que se concretan – fundamentalmente – en la sobreexplotación de los acuíferos (descenso del nivel piezométrico, intrusión marina), la contaminación (derivada principalmente de la agricultura, ganadería, vertidos urbanos, aguas de rechazo procedentes de la desalación, etc.), y las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del consumo energético asociado al ciclo del agua.

- Los **costes del recurso**, entendidos como el coste de oportunidad por el uso del recurso en otras actividades que puedan obtener mayor valor de utilización.

Sin embargo, la dificultad para establecer una guía al respecto[103] y el déficit de consenso vigente en la comunidad internacional respecto a cómo proceder de manera operativa, aconsejan prudencia en la consideración de estos últimos costes. En próximos pasos, y conscientes de que se trata de un tema que merece mayor atención, se procurará su inclusión efectiva en la política del agua de la Demarcación de Tenerife.

XIII.3.3.2 Ingresos de los servicios de agua

Los **ingresos por la prestación de los servicios urbanos del agua** ascienden a unos **222,8 millones de euros.** El importe medio facturado de los pagos por los servicios del agua urbana se han cifrado en 1,75 €/m3 en abastecimiento y en 0,26 €/m3 en saneamiento (0,16 €/m3 en alcantarillado y 0,10 €/m3 en depuración)

	Ingresos Totales (€/año) (2)
Servicios Urbanos	**59.638.857**
Abastecimiento	139.204.979
Saneamiento	20.433.878
Alcantarillado	12.260.327
Depuración	8.173.551
Servicio de Regadío	**63.175.522**
TOTAL	**222.814.379**

Tabla XIII-8 Ingresos de los servicios del agua

[103] El estudio del grupo de trabajo WATECO en este campo no resuelve la dificultad, tanto conceptual como metodológica, que entraña.

El precio medio del agua facturado para uso urbano era de 2,01 €/m3 en **el 2006.**Los precios que pagan los hogares por el agua incluyen las partidas de abastecimiento (extracción, regulación, tratamiento y distribución) y saneamiento (recogida, tratamiento y vertido). Los diferentes precios de los servicios del agua en los distintos territorios se deben a diversas razones, entre los que figuran los tipos y la calidad de los servicios prestados, las inversiones realizadas y el origen de las aguas.

El pago medio de los regantes por los servicios de agua de riego en **Tenerife en 2006** era de 0,70 €/m3, 4.711 €/ha.

XIII.3.3.3 Subvenciones los servicios de agua

A la hora de determinar el **grado de recuperación del coste de los servicios de agua** hay que considerar que muchas de las infraestructuras con que se prestan estos servicios han sido financiadas a cargo de los presupuestos públicos a fondo perdido o, debido al tiempo transcurrido desde su construcción, ya han sido amortizadas, de modo que sus costes no se repercuten en las actuales tarifas. Sin embargo, las subvenciones de capital no amortizadas, y las subvenciones corrientes, han de tenerse en cuenta para la estimación del porcentaje global de recuperación de costes.

	Subvenciones Anuales		
	Subvenciones deCapital(€/año) (3)	Subvenciones corrientes (€/año) (4)	Subvenciones Indirectas (€/año) (5)
Servicios Urbanos	**20.715.261**	**2.216.047**	**-**
Abastecimiento	7.232.813	2.216.047	-
Saneamiento	13.482.448	-	-
Alcantarillado	9.719.050	-	-
Depuración	3.763.398	-	-
Servicio de Regadío	**-**	**-**	**4.115.533**
TOTAL	**20.715.261**	**2.216.047**	**4.115.533**

Tabla XIII-9 Subvenciones a los servicios del agua

XIII.3.3.4 Grado de recuperación de costes

El objetivo es conseguir, en cumplimiento del artículo 9 de la DMA, la recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluyendo los costes ambientales y del recurso, de modo que se proporcionen incentivos adecuados con la política de precios y una contribución adecuada de los diversos usos del agua. Se tendrán en cuenta los efectos sociales, medioambientales y económicos de la recuperación, y las condiciones geográficas y climáticas de la región afectada.

La **recuperación de costes** se evaluó para el servicio de agua urbano (incluye abastecimiento y saneamiento de población e industria) y servicio al regadío.

Por cada servicio y según los usuarios se han contemplado los siguientes trabajos:

- **Análisis general del servicio**
- **Estimación de los costes**
- **Evaluación de los ingresos**
- **Evaluación del grado de recuperación de costes de los servicios del agua**

La determinación del porcentaje de recuperación de costes se evaluó considerando los costes parciales y globales del servicio.

Ilustración XIII-30 Recuperación de costes parcial y global

En la **recuperación de costes "parcial"** las subvenciones otorgadas a fondo perdido se consideran como una disminución de costes (coste de capital) y un aumento de los ingresos del servicio. Este caso corresponde a los actuales criterios de gestión de los servicios de agua aplicados, en cuanto el organismo gestor del servicio no puede recuperar los fondos otorgados bajo el concepto "a fondo perdido".

La **recuperación de costes "global"** considera la totalidad de los costes del servicio, incluyendo los costes de capital de obras financiadas "a fondo perdido" por otros entes. En cuanto a los ingresos únicamente se considerarán los ingresos directamente relacionados con el servicio prestado que se repercuten a los usuarios, sin considerar los ingresos financieros procedentes de subvenciones directas.

	Recuperación Parcial (%) (2) / (1)	Recuperación Global (%) [(2) - (4)] / [(1) + (3) - (5)]
Servicios Urbanos	**105%**	**91%**
Abastecimiento	102%	96%
Saneamiento	124%	68%
Alcantarillado	103%	57%
Depuración	182%	99%
Servicio de Regadío	**100%**	**107%**
TOTAL	**103%**	**95%**

Tabla XIII-10 Recuperación de costes en los servicios del agua

XIV PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA

La DMA, en su artículo 5, establece la necesidad de llevar a cabo un *estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas*. Este análisis constituye una de las piezas clave del proceso de planificación, toda vez que permite identificar, en el momento de la elaboración del Plan Hidrológico, aquellas masas de agua superficiales costeras que se encuentran en situación de riesgo de incumplir los objetivos ambientales fijados para el horizonte de referencia (año 2015).

A los efectos de dar adecuada respuesta a lo establecido en la DMA, el documento redactado por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias denominado ***Informe sobre el cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas* (*2000/60/CE*), *artículos 5 y 6*, incluyó, siempre desde la *escala regional*,** un análisis centrado en la identificación de las principales presiones que inciden sobre las aguas costeras, así como una valoración de los impactos asociados. Complementando al anterior, fue elaborado el estudio ***Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias. Isla de Tenerife*** (Gobierno de Canarias, 2007)[104], a través del cual se llevó a cabo un análisis en detalle orientado a la identificación de las diferentes *presiones significativas* con incidencia sobre las masas de agua superficiales costeras de la demarcación hidrográfica, completado con una*evaluación del impacto* provocado por las mismas y finalmente, la clasificación de cada masa de agua en atención al *riesgo* de incumplimiento de los objetivos ambientales.

En el presente capítulo (artículo 3.2.1 de la IPH) se presenta un **resumen del inventario** incluido en el último de los estudios citados, si bien su contenido ha sido objeto de revisión y actualización sobre la base de la información obtenida mediante la consulta de fuentes de información públicas y privadas y, especialmente, la *Actualización del Censo de Vertidos desde tierra al mar en Canarias*, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Canarias entre los años 2006 y 2008, así como en los diferentes *Programas de vigilancia y seguimiento ambiental* vinculados a los vertidos autorizados en el ámbito de la demarcación, respecto a las presiones sobre las masas de agua superficiales costeras.

[104] Adaptado a la metodología planteada en el Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales. MIMAM. Dirección General del Agua.

XIV.1 PRESIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS NATURALES Y MUY MODIFICADAS

Las masas de agua superficial costeras naturales y muy modificadas de la DHT soportan una serie de presiones antropogénicas que pueden llegar a afectar a la calidad de las aguas. Estas presiones, cuyo origen puede establecerse en fuentes puntuales o difusas, sólo se consideran *significativas*[105] si superan los umbrales de significancia que establece el artículo 3.2.2. de la IPH y que han sido asumidos por este Plan Hidrológico:

Fuente	Presión (punto 3.2.2 IPH)	Umbral
Puntual	Vertidos urbanos	> 250 h.e.
	Vertidos industriales biodegradables	No se fija
	Vertidos industriales no biodegradables	No se fija
	Vertidos térmicos (de centrales eléctricas o de otro tipo)	> 100.000 m^3/año
	Vertidos de plantas desaladoras	> 100.000 m^3/año (volumen bruto procesado)
Difusas	Transportes e infraestructuras asociadas	No se fija
	Acuicultura y cultivos marinos	> 5.000 m^2
	Actividades agrícolas	No se fija
Alteraciones morfológicas	Diques exentos	Longitud > 50 m
	Dársenas portuarias	> 25 has
	Muelles portuarios	Longitud > 100 m
	Diques de abrigo	Longitud > 100 m
	Espigones	Longitud > 50 m
	Playas regeneradas y artificiales	No se fija
Otras incidencias	Presencia de especies alóctonas	No se fija

Tabla XIV-1 Relación de presiones analizadas y umbrales de significancia.

A los efectos de garantizar la máxima claridad expositiva, se ha optado por incorporar en cada uno de los apartados siguientes una breve descripción de los factores que originan la presión, una valoración cuantitativa referida a los volúmenes asociados a los vertidos en cuestión, así como una reseña, tanto textual, como gráfica, sobre las pautas de localización territorial a nivel de la demarcación. Finalmente y de manera general, se incluyen una serie de tablas sintéticas en las que se relacionan las presiones significativas identificadas y las masas de agua costeras sobre las que inciden.

XIV.1.1 Presiones procedentes de fuentes de origen puntual

Las fuentes *puntuales* de contaminación, es decir, los vertidos que se realizan directamente en las propias masas de agua costeras, ejercen una presión inmediata sobre el medio acuático, por lo que adquieren especial relevancia en el proceso de evaluación de riesgo de incumplir los objetivos de calidad ambiental que marca la DMA.

Las **fuentes puntuales** de contaminación consideradas son las siguientes:

- Vertidos urbanos (Cod. asignado en el Registro de Presiones – en adelante, CRP –7001).
- Vertidos industriales biodegradables (CRP 7002)
- Vertidos industriales no biodegradables (CRP 7003)
- Vertidos térmicos (CRP 7004)
- Vertidos de plantas desaladoras (CRP 7005)

XIV.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.

A los efectos del presente resumen, **han sido considerados únicamente aquellos vertidos urbanos que, además de superar los umbrales de significancia establecidos en el artículo 3.2.2.1 de la IPH[106], son evacuados al medio receptor de manera *continua* a través de emisarios o conducciones de desagüe submarinas.** Respecto a los vertidos asociados a los aliviaderos de las estaciones de bombeo, han sido desestimados en la presente caracterización habida cuenta de su fenomenología accidental y por ello, limitada trascendencia respecto al estado general de las masas de agua costeras.

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.

Entre las **incidencias más significativas que este tipo de vertidos genera sobre el medio receptor** cabe destacar el enriquecimiento en los niveles de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P) que experimentan los sedimentos situados en la zona de influencia de la pluma de dispersión, con estímulo de la actividad microbiana y de invertebrados y el consiguiente incremento de la demanda de oxígeno, lo que comporta en último término cambios en la estructura de las comunidades biológicas. A ello se une los efectos derivados de 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.

Cabe destacar que en la DHT las aguas residuales domésticas de origen residencial presentan unos valores muy elevados de carga contaminante, hasta el extremo de prácticamente duplicar los parámetros habituales registrados en el resto de regiones españolas. En el caso de los núcleos turísticos, las aguas residuales presentan unos niveles destacados de contaminación, si bien ligeramente inferiores a las de origen residencial (en torno a un 26%). A esto último se suma unos elevados niveles medios de conductividad eléctrica, comprendidos entre los 2.000 y los 2.500 µS/cm , con valores punta por encima de los 5.000 µS/cm como resultado del vertido a las redes de salmueras y vaciados de piscinas, así como debido a la salinidad elevada de las aguas de abasto.

[105] La existencia de una *presión significativa* no implica que la masa de agua superficial costera esté en riesgo, sino que está sometida a presiones que potencialmente pueden alterar los objetivos ambientales de la misma.

[106] Vertidos urbanos de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes.

En la siguiente tabla se resume, para el conjunto de la demarcación y en referencia al año 2005[107], los volúmenes anuales y las cargas contaminantes medias correspondientes a las aguas residuales urbanas *generadas*, *recogidas*, *depuradas* y *no depuradas*.

Tipo de agua	Volumen		DQO	DBO_5	SS	N_{TOTAL}	P_{TOTAL}
	m^3/año	%	Tn/año				
Generadas	63.477.564	100	67.476	44.310	22.247	5.202	649
Recogidas	38.378.021	60,5	40.796	26.789	13.450	3.145	393
Depuradas	24.578.583	38,7	3.507	1.118	1.832	1.198	157
No depuradas	13.799.439	21,7	14.617	9.589	4.816	1.126	141
Reutilizadas	7.484.458	11,8	1.068	340	558	365	48

Tabla XIV-2 Contaminación de las aguas residuales urbanas (año 2005).

Como se aprecia, el volumen de agua residual *generada* en la demarcación por la población residencial y turística para el año de referencia se ha cifrado en 63,5 hm^3 (165.000 m^3/día), de las que aproximadamente un 39% (25 hm^3/año) es objeto de depuración.

En atención a la información incluida en la *Actualización del Censo de Vertidos desde tierra al mar en Canarias*, ha de señalarse que en la DHT se registran un total de **cuarenta y un** (**41**) **vertidos urbanos** de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes, de los que más de un 45% supera la cifra de los 10.000 h.e. Únicamente en tres puntos (7001033, 7001035 y 7001037) se produce la evacuación conjunta de vertidos urbanos y aguas de rechazo procedentes de instalaciones de desalación de agua de mar.

[107] Según Avance del Plan Hidrológico de Tenerife. Documento Informativo.

Presión	Denominación	Situación[108]		AAI[109]	Masa de agua	Q vertidos (m^3/hora)	Sólidossuspen.	CE (µs/cm)	DBO_5	DQO	Nitrógeno Total	Fósforo Total	Destino	Medio receptor[110]	Tipo[111]
		X	Y												
7001001	E.S.(*) Los Silos	322.711	3.141.522	No	ES70TFTI1	6	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001002	EDAR La Caleta	325.151	3.140.028	No	ES70TFTI1	42	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	s/d
7001003	EDAR San Juan R.	338.132	3.142.112	No	ES70TFTI1	4,2	…	…	…	…	…	…	Subterráneo	Categoría III	1
7001004	E.S. Punta Brava	345.869	3.144.518	No	ES70TFTI1	333	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001005	EBAR El Pris [111.bis]	360.849	3.154.349	No	ES70TFTI1	0									
7001006	E.S. Valle Guerra	364.848	3.159.076	No	ES70TFTI1	71	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001007	E.S. Punta Hidalgo	369.421	3.162.157	No	ES70TFTI1	35	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001008	CD (**) Taganana [111.bis]	381.213	3.160.744	No	ES70TFTI1	0	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001009	Roque Las Bodegas	382.313	3.161.071	No	ES70TFTI1	2	…	…	…	…	…	…	Subterráneo	Categoría III	1
7001010	Almáciga	383.086	3.161.194	No	ES70TFTI1	2,50	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001011	Igueste San Andrés	387.373	3.155.683	No	ES70TFTIV	3,34	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001012	CDSan Andrés	382.975	3.152.724	No	ES70TFTIV	28,16	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001013	CDLos Llanos	376.785	3.147.731	No	ES70TF_AMM1	625	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001014	EDAR Buenos Aires	375.553	3.147.306	No	ES70TF_AMM1	s/d	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	s/d
7001015	CD Añaza	373.517	3.144.692	No	ES70TFTIV	39,75	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001016	CD Acorán	372.730	3.143.765	No	ES70TFTIV	5	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001017	CD Radazul	370.935	3.142.250	No	ES70TFTIII	500	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001018	E.S. Tabaiba	369.543	3.141.806	No	ES70TFTIII	1.200	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	s/d
7001019	CD Las Caletillas	367.464	3.139.895	No	ES70TFTIV	350	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001020	CD Punta Larga	366.762	3.138.484	No	ES70TFTIV	11,36	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001021	CD Candelaria	366.193	3.136.702	No	ES70TFTIV	30,84	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001022	CD Pto. Güímar	364.766	3.129.475	No	ES70TFTIV	44,93	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001023	CD Las Eras	360.608	3.119.078	No	ES70TFTIII	32	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001024	Urb. Casablanca	360.052	3.116.506	No	ES70TFTI2	3	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001025	CD El Porís	359.726	3.115.995	No	ES70TFTI2	85	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001026	CD Los Abriguitos	358.979	3.113.490	No	ES70TFTI2	45	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001027	CD Tajao	355.709	3.109.845	No	ES70TFTI2	3	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001028	E.S. Ensenada Pelada	351.460	3.104.245	No	ES70TFTV	450	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001029	E.S. El Médano	349.423	3.102.595	No	ES70TFTV	175	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001030	E.S. Los Abrigos	343.917	3.100.743	No	ES70TFTV	8,42	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001031	C.D. San Miguel [111.bis]	340.552	3.099.880	No	ES70TFTV	0	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001032	E.S. Las Galletas	337.198	3.098.462	No	ES70TFTV	13,93	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001033	Nuevo ES Las Galletas [111.bis]	336.638	3.097.972	No	ES70TFTV	0	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001034	C.D. Palm-Mar	331.980	3.100.977	No	ES70TFTV	2,56	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	1
7001035	E.S. Bco. Troya	328.901	3.105.945	No	ES70TFTV	833	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001036	E.S. Sueño Azul	323.930	3.113.102	No	ES70TFTV	62,24	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001037	C.D. Abama	322.299	3.117.404	No	ES70TFTV	448,5	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2
7001038	E.S. Playa San Juan	321.393	3.117.800	No	ES70TFTV	86,00	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001039	E.S. Punta Blanca	319.145	3.122.529	No	ES70TFTV	47,27	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001040	CD Pto. Santiago	318.724	3.124.654	No	ES70TFTV	47,27	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	3
7001041	E.S. Los Gigantes	318.653	3.126.096	No	ES70TFTV	18,83	…	…	…	…	…	…	Superficial	Categoría III	2

(*) E.S. Emisario Submarino (**) CD. Conducción de Desagüe

Tabla XIV-3 Relación de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales inventariadas en la demarcación (vertidos urbanos).

[108] Correspondiente al punto donde se realiza el vertido.

[109] Autorización Ambiental Integrada otorgada.

[110] Referida a la calidad del medio receptor, según anexo IV del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Categorías I, II y III).

[111] Según tabla 56 del anexo V de la IPH (1: Urbano menor de 2.000 h.e; 2: Urbano mayor de 2.000 h.e. y menor de 10.000 h.e.; 3: Urbano mayor de 10.000 h.e.).

[111.bis] Los indicados dispositivos de vertido actualmente no generan vertidos al medio marino.

Se detalla a continuación, para cada masa de agua costera, el número de *vertidos urbanos significativos* que inciden, así como una aproximación a los volúmenes que son evacuados[112].

Masa de agua	Nº vertidos urbanos significativos	Volumen vertido (m^3/hora)
ES70TFTI1	10	495,70
ES70TFTI2	4	136
ES70TFTII	0	0
ES70TFTIII	3	1.732
ES70TFTIV	8	513,38
ES70TFTV	14	2.193,02
ES70TF_AMM1	2	625
ES70TF_AMM2	0	0
ES70TF_AMM3	0	0
ES70TF_CMM4	0	0
ES70TF_CMM5	0	0

Tabla XIV-4 Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en cada masa de agua costera.

Como se aprecia, la masa que registra un mayor número de presiones significativas (14) corresponde a la ES70TFTV (*Montaña Pelada-Barranco Seco*), en lógica coincidencia con el principal espacio turístico de la demarcación, seguida de las masas de agua ES70TFTI1 (*Punta de Teno-Punta del Roquete*) y ES70TFTIV (*Punta del Roquete-Bajas del Puertito*) en cuyo caso y a diferencia de la primera, el protagonismo lo asumen las presiones directamente vinculadas a las potentes áreas residenciales que jalonan las vertientes Norte y Sureste. Por el contrario, las limitaciones geográficas impuestas por el macizo de Teno determinan que en la masa ES70TFTII no se registren presiones puntuales por vertidos urbanos.

XIV.1.1.2 Vertidos industriales

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.

Entre los contaminantes que son objeto de transporte cabe diferenciar los *no conservativos* y los *conservativos*. En el primer caso corresponden 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.

[112] Datos correspondientes al año 2008.

En el caso de 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.). Salvo casos aislados, las pautas de distribución territorial de los espacios industriales de la demarcación se caracterizan 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, imposibilitando con ello una valoración precisa de su influencia en el medio acuático.

Aún así, las actuales redes permiten recoger un volumen de 2,21 hm^3/año (el 80,4% de las aguas industriales generadas), siendo objeto de depuración unos 1,12 hm^3/año (50,7% respecto a las generadas)[113]. Únicamente los polígonos industriales de Valle de Güímar (TT.MM. Güímar, Arafo y Candelaria) y Granadilla (T.M. Granadilla), además de la refinería de Santa Cruz de Tenerife, situada en el nodo industrial del área metropolitana, y de manera aislada, las centrales térmicas de producción de energía eléctrica de Caletillas y Granadilla, disponen de un sistema de saneamiento propio.

A la vista de lo expuesto, han sido reconocidos como *vertidos industriales significativos* aquellos que son evacuados directamente y de manera continua desde los sistemas autónomos de recogida y tratamiento vinculados a los espacios y actividades industriales, o aquellos en los que es previsible que esta situación se produzca, caso del Polígono Industrial de Granadilla. Así, en la DHT se registran un total de **tres** (**3**) **vertidos industriales**, cuya distribución según masas de agua costeras y volúmenes aportados son los siguientes.

Presión	Denominación	Situación[114]		AAI[115]	Masa de agua	Q vertidos (m^3/hora)	Sólidossuspen.	CE (µs/cm)	DBO_5	DQO	Nitrógeno Total	Fósforo Total	Destino	Medio receptor[116]	Tipo[117]
		X	Y												
7002042	E.S. Refinería	376.593	3.147.704	*Si*[118]	ES70TF_AMM1	635		Continuo					Superficial	Categoría III	Clase 2
7002043	E.S. P.I. Güímar	366.850	3.135.359	*No*	ES70TFTIV	59		Continuo					Superficial	Categoría III	Clase 1
7002044	CD P.I. Granadilla(*)	353.576	3.107.753	*No*	ES70TFTI2	300		Continuo					Superficial	Categoría III	Clase 1

(*) Previsto

Tabla XIV-5 Relación de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales inventariadas en la demarcación (vertidos industriales).

[113] Según Avance del Plan Hidrológico de Tenerife. Documento Informativo.

[114] Correspondiente al punto donde se realiza el vertido.

[115] Autorización Ambiental Integrada otorgada.

[116] Referida a la calidad del medio receptor, según anexo IV del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Categorías I, II y III).

[117] Según tabla 56 del anexo V de la IPH.

[118] La AAI otorgada a la Compañía Española de Petróleos, S.A. incluye dos puntos de vertido: i.) Punto de vertido nº 1: los efluentes generados en la refinería se vierten al mar conjuntamente, a través de una conducción de desagüe, una vez tratados en la planta de tratamiento de aguas residuales. ii.) Punto de vertido nº 2: la salmuera diluida procedente de la planta desaladora de COTESA se vierte al mar a través de una conducción de desagüe que desemboca en la escollera que protege la plataforma terrestre, formada por terreno ganado al mar, en el muelle de La Hondura. En esta categoría sólo se incluye el Punto de vertido nº 1, incorporándos el Punto de vertido nº 2 en la Tabla XVI- 8 Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar en masas de agua costeras.

Se detalla a continuación, para cada masa de agua costera, el número de *vertidos industriales significativos* que inciden, así como una aproximación a los volúmenes que son evacuados:

Masa de agua	Nº vertidos industriales significativos	Volumen vertido (m^3/hora)
ES70TFTI1	0	0
ES70TFTI2	1	300
ES70TFTII	0	0
ES70TFTIII	0	0
ES70TFTIV	1	59
ES70TFTV	0	0
ES70TF_AMM1	1	635
ES70TF_AMM2	0	0
ES70TF_AMM3	0	0
ES70TF_CMM4	0	0
ES70TF_CMM5	0	0

Tabla XIV-6 Número de vertidos industriales significativos y volumen evacuado en cada masa de agua costera.

XIV.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 DHT los vertidos de refrigeración registrados están asociados a las dos centrales de generación de electricidad actualmente operativas, la central térmica de Las Caletillas (T.M. Candelaria) y la central térmica de ciclo combinado de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona).

En ambos casos los vertidos de refrigeración vinculados superan los umbrales de significancia establecidos en el artículo 3.2.2.1 de la IPH, en concreto, los 100.000 m^3/año. En la siguiente tabla se ponen en relación los vertidos térmicos significativos inventariados con las correspondientes masas de agua costeras receptoras, detallando los volúmenes aproximados que son aportados a cada una de ellas.

Presión	Denominación	Situación[119]		AAI[120]	Masa de agua	Q vertidos (m^3/hora)
		X	Y			
7003045	C.T. Caletillas	367.139	3.140.290	Si	ES70TFTIV	40.000
7003046	C.T. Granadilla	353.755	3.107.284	Si	ES70TFTI2	22.000
7003047	C.T. Granadilla	353.743	3.107.235	Si	ES70TFTI2	35.000

Tabla XIV-7 Vertidos térmicos en masas de agua costeras.

[119] Correspondiente al punto donde se realiza la descarga.

[120] Autorización Ambiental Integrada otorgada.

XIV.1.1.4 Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar

En condiciones normalizadas de operatividad, una instalación de desalación vierte a través de conducciones las aguas de rechazo generadas, producto secundario compuesto por una salmuera de elevada salinidad a la que acompañan los restos de lavados, citándose básicamente como subproductos 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[121], al igual que de la naturaleza física (batimetría, hidrodinamismo, etc.), así como de las condiciones biológicas del ambiente marino receptor.

Según la información incluida en el documento *Actualización del Censo de Vertidos desde tierra al mar en Canarias*, en la DHT existen registrados un total de **cuatro** (**4**) **vertidos asociados a instalaciones de desalación de agua de mar** cuyo volumen bruto de procesado anual supera los 100.000 m^3, umbral este de significancia fijado por la IPH en su artículo 3.2.2.1.

Respecto a su distribución territorial, la mayor parte se localiza a lo largo de las vertientes Sureste y Suroeste. En el caso de la primera destaca la EDAM comarcal de Santa Cruz de Tenerife y la instalación de desalación asociada a la refinería (COTESA). En la segunda, sobresalen los sistemas que sirven a los principales enclaves turísticos de los municipios de Adeje y Arona, con máximos exponentes en el sistema comarcal Adeje-Arona y en menor medida, aquellos que operan en respuesta a las demandas agrícolas procedentes de las plataformas de cultivos intensivos de la comarca del Suroeste. Completan la relación sendas EDAM situadas en el extremo Noroeste de la demarcación, al servicio de los cultivos intensivos costeros y el campo de golf de Buenavista del Norte.

Presión	Denominación	Situación[122]		Masa de agua	Q vertidos (m^3/hora)	Destino	Tipo
		X	Y				
7004048	Buenavista Golf	317.670	3.140.200	ES70TFTI1	85	Superficial	Directo
7004049	C.R. La Monja	318.192	3.140.722	ES70TFTI1	320	Superficial.	Indirecto
7004050	EDAM S/C TF	381.171	3.152.436	ES70TF_AMM1	1.151	Superficial	Directo
7004051	COTESA	375.886	3.147.516	ES70TF_AMM1	1.485	Superficial	Directo
7004151	EDAM del Oeste	321.002	3.119.336	ES70TFTV	875	Superficial	Directo
7004152	EDAM Granadilla[123]	353.480	3.107.821	ES70TFTI2	884	Superficial	Directo

Tabla XIV-8 Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar en masas de agua costeras.

Se detalla en la siguiente tabla, para cada masa costera, el número de vertidos significativos de instalaciones de desalación de agua de mar inventariados, así como los volúmenes asociados.

[121] En los casos en los que se produce la evacuación conjunta de aguas de rechazo y aguas depuradas de origen urbano, dicha combinación genera unos evidentes efectos sinérgicos, tanto por la dilución, como por los efectos bactericidas, de tal forma que la salinidad de la salmuera ejerce un apreciable efecto bactericida sobre el efluente urbano, lo que en última instancia contribuye a minorar el impacto en la calidad de las aguas receptoras.

[122] Correspondiente al punto donde se realiza la descarga.

[123] Las EDAM del Oeste o Fonsalía y la EDAM de Granadilla se encuentran en ejecución a la fecha de redacción del Plan Hidrológico de Tenerife; no obstante lo anterior, dado que cuentan con autorización administrativa de vertido al mar otorgada y que su entrada en funcionamiento se prevé en fechas próximas, se ha optado por su inclusión en el Inventario de presiones de la Demarcación Hidrográfica.

Masa de agua	Nº vertidos de desalación significativos	Volumen vertido (m^3/hora)
ES70TFTI1	2	405
ES70TFTI2	1	884
ES70TFTII	0	0
ES70TFTIII	0	0
ES70TFTIV	0	0
ES70TFTV	1	875
ES70TF_AMM1	2	2.636
ES70TF_AMM2	0	0
ES70TF_AMM3	0	0
ES70TF_CMM4	0	0
ES70TF_CMM5	0	0

Tabla XIV-9 Número y volumen de vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar significativos en cada masa de agua costera.

XIV.1.1.5 Resumen de las presiones significativas asociadas a fuentes puntuales

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

Masa de agua	Nº vertidos urbanos	Nº vertidos industriales	Nº vertidos térmicos	Nº vertidos desalación	Total presiones
ES70TFTI1	10	0	0	2	12
ES70TFTI2	4	1	1	1	7
ES70TFTII	0	0	0	0	0
ES70TFTIII	3	0	0	0	3
ES70TFTIV	7	1	1	1	10
ES70TFTV	14	0	0	0	14
ES70TF_AMM1	3	1	0	2	6
ES70TF_AMM2	0	0	0	0	0
ES70TF_AMM3	0	0	0	0	0
ES70TF_CMM4	0	0	0	0	0
ES70TF_CMM5	0	0	0	0	0
Total	**41**	**3**	**2**	**4**	**52**

Tabla XIV-10 Número de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales en las masas de agua costeras.

Como se aprecia, en las masas de agua superficiales costeras de la demarcación se registran un total de **cincuenta** (**50**) **presiones significativas asociadas a fuentes puntuales**, de las que el 82% (41) corresponden a *vertidos de origen urbano*.

En cuanto a su distribución por masas de agua costeras dominan a la par las masas ES70TFTV (*Montaña Pelada-Barranco Seco*) y ES70TFTI1 (*Punta de Teno-Punta del Roquete*), cuyos registros están monopolizados por los vertidos urbanos, en el primer caso asociados a los espacios turísticos situados a lo largo del frente Suroeste insular, mientras que en el segundo lo son a los núcleos y enclaves residenciales dispuestos en la vertiente septentrional.

Respecto a la masa de agua ES70TFTIV (*Punta del Roquete-Bajas del Puertito*), si bien en términos numéricos no se posiciona al nivel de las dos anteriores, su colindancia con el espacio litoral más dinámico de la demarcación (área metropolitana, presencia de los principales nodos industriales insulares, colindancia con el puerto de Santa Cruz de Tenerife, etc.) determina que sobre la misma incida prácticamente todo el espectro de presiones significativas inventariadas en la demarcación (vertidos urbanos, industriales y térmicos), si bien, al igual que ocurre en términos globales, la hegemonía en cuanto a número de registros corresponde nuevamente a los *vertidos urbanos*.

En el extremo opuesto se sitúan la masa ES70TFTII (*Barranco Seco-Punta de Teno*) y las masas *muy modificadas* (ES70TF_AMM2 y ES70TF_AMM3) y *candidatas a muy modificadas* (ES70TF_CMM4 y ES70TF_CMM5), en las que no se han registrado presiones significativas asociadas a fuentes puntuales.

Finalmente, en la siguiente imagen se representa la localización de las diferentes presiones significativas asociadas a fuentes *puntuales* que han sido consideradas en el presente resumen.

Ilustración XIV-1 Resumen de las presiones significativas asociadas a fuentes puntuales

XIV.1.2 Presiones procedentes de fuentes de origen difuso

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

- Áreas dedicadas a cultivos marinos (CRP 7005)

- Espacios sometidos a un intenso tráfico marítimo, incluidas las rutas de navegación cercanas a la costa y de acercamiento a los dos grandes puertos comerciales (CRP 7006)
- Actividades agrícolas (CRP 7007)

XIV.1.2.1 Actividades portuarias y tránsito marítimo

Las operaciones marítimas que mayor impacto ejercen sobre las masas de agua costeras son:

- El transporte de mercancías peligrosas;
- Las labores de avituallamiento;
- La limpieza de sentinas.

La contaminación generada por estas actividades es difícilmente cuantificable.

Como quiera que la IPH, 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.

Bajo la consideración de los indicadores arriba referidos, se ha estimado que en los puertos de Santa Cruz de Tenerife (7005052) y Los Cristianos (7005053), ambos de titularidad estatal, es donde se concentran las presiones significativas de origen portuario.

El Puerto de Santa Cruz de Tenerife representa una infraestructura en la que se registra un elevado tráfico de mercancías, principalmente graneles líquidos (combustibles) y sólidos (abonos, químicos, cemento, cereales y harinas) por instalación especial, graneles sólidos sin instalación especial (áridos, clinker, etc.) y mercancía general (contenedores y empaquetada). Corroboran lo expuesto las cifras correspondientes a los datos de tráfico portuario registrados en el año 2011[124]:

Tráfico de pasaje		Buques		TEUS	Cruceros	Buques avitualla. combustibles
Pasajeros	Veh. pasaje	Cabotaje	Exterior			
1.750.270	294.483	5.707	1.968	330.380	288	2.804

Tabla XIV-11 Valores representativos del tráfico del puerto de Santa Cruz de Tenerife (2011).

A las actividades anteriores han de sumarse aquellas que se realizan en el espacio anexo a las aguas abrigadas (Zona II), con desarrollo de operaciones de entrada y maniobra, así como fondeo de gran número de barcos de mercancías peligrosas. Destaca en particular el muelle de La Hondura, que pese a su reducido tamaño soporta un intenso tráfico de petroleros que realizan labores de carga y descarga de hidrocarburos con destino y origen, respectivamente, en la refinería de Santa Cruz de Tenerife.

[124] Según Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.

Seguidamente, aunque con una actividad considerablemente más reducida, y por lo tanto, una menor presión, se ha considerado el puerto de Los Cristianos. Aquí el tráfico corresponde con el de tránsito de pasaje, mercancía general (empaquetada o en contenedores), así como la descarga de productos pesqueros, no disponiendo de carga o descargas por granel.

Tráfico de pasaje		Buques		TEUS	Buques pesqueros	Buques avitualla. combustibles
Pasajeros	Veh. pasaje	Cabotaje	Exterior			
1.537.779	265.538	3.330	0	182	557	1.441

Tabla XIV-12 Valores representativos del tráfico del puerto de Los Cristianos (2011).

Finalmente, se ha estimado la incorporación como potencial incidencia antropogénica significativa de tipo difusa la mono-boya situada[125] en el fondeadero de La Tejita (masa de agua costera ES70TFTV) (7005054), punto en el que se acomete la descarga directa de queroseno con destino los tanques de almacenamiento del Aeropuerto Tenerife Sur.

XIV.1.2.2 Zonas dedicadas a acuicultura y 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), pudiendo 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[126]. De especial importancia son 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.

El desarrollo de la acuicultura en la DHT se ha basado en la proliferación de gran número de instalaciones de pequeño tamaño y poca producción autorizada.

En la actualidad existen veintiún (21) concesiones acuícolas otorgadas[127], con producciones autorizadas comprendidas entre las 125 y las 475 Tn, al tiempo que con superficies variables entre los 33.522 y los 158.292 m^2.

[125] *Latitud*: 28º1´36´´N *Longitud*: 16º33´29´´W.

[126] En la DHT estos fenómenos no son frecuentes habida cuenta del alto hidrodinamismo que presentan las aguas costeras (ver *apartado I.2.2*).

[127] De estas concesiones, once (11) de ellas cuentan actualmente con explotaciones acuícolas operativas*.

Atendiendo al umbral establecido en el artículo 3.2.2.2 de la IPH, por el que se reconocen como presiones *significativas* aquellas zonas dedicadas a acuicultura[128] y cultivos marinos con una superficie mayor de 5.000 m^2, y considerando los rangos superficiales referidos anteriormente, han resultado adscritos a este grupo el conjunto de concesiones registradas en la demarcación. En la siguiente tabla se ponen en relación las diferentes concesiones acuícolas[129] con las correspondientes masas de agua costeras receptoras.

Presión	Denominación	Situación	Masa de agua	Superficie ocupada (m^2)
7006055	Cultivos Marinos Teide, S.L.*	Arona	ES70TFTV	34.000
7006056	Efficient System Service, S.L.*	Arona	ES70TFTV	34.000
7006057	Cabo Pez, S.L.*	Arona	ES70TFTV	34.000
7006059	Punta Rasca, C.M.de Canarias S.L.*	Arona	ES70TFTV	38.000
7006060	Industrias Acuícolas de Canarias S.L.*	Arona	ES70TFTV	15.000
7006061	Socat Tenerife S.L.*	Arona	ES70TFTV	35.000
7006064	Cultivos Marinos Atlántico S.L.*	Candelaria	ES70TFTIV	48.000
7006065	Punta Rasca, C.M. de Canarias S.L.*	Adeje	ES70TFTV	77.000
7006066	Efficient System Service, S.L.*	Adeje	ES70TFTV	79.000
7006067	Marcultivos S.L.	Adeje	ES70TFTV	50.000
7006068	Pérez Cortez, S.L.	Adeje	ES70TFTV	50.000
7006069	Cabo Pez, S.L.*	Adeje	ES70TFTV	95.000
7006070	Exmarcan S.L.	Adeje	ES70TFTV	61.000
7006073	Pardal Cultivo de Peces S.L.	Adeje	ES70TFTV	49.000
7006074	Tingoe Canarias S.L.	Adeje	ES70TFTV	50.000
7006075	Océano San Juan S.L.U.	Adeje	ES70TFTV	49.000

Tabla XIV-13 Concesiones acuícolas autorizadas en la demarcación.

La práctica totalidad de estas presiones se localizan en la vertiente Suroeste de la demarcación, siendo notable su ausencia en la fachada Norte del edificio insular a causa del fuerte hidrodinamismo que se registra en sus aguas.

Se detalla a continuación, para cada masa de agua costera, el número de presiones significativas vinculadas a zonas dedicadas a la acuicultura que inciden sobre las mismas.

Masa de agua	Nº zonas acuícolas significativas
ES70TFTI1	0
ES70TFTI2	0
ES70TFTII	0
ES70TFTIII	0
ES70TFTIV	1
ES70TFTV	15
ES70TF_AMM1	0
ES70TF_AMM2	0
ES70TF_AMM3	0
ES70TF_CMM4	0
ES70TF_CMM5	0

Tabla XIV-14 Número de zonas acuícolas significativas en cada masa de agua costera.

XIV.1.2.3 Actividades agrícolas

La valoración de la incidencia que el desarrollo de la actividad agrícola puede estar ejerciendo sobre las masas de agua superficiales costeras de la demarcación supone en estos momentos un objetivo difícilmente alcanzable, habida cuenta de la escasa información disponible referida a las condiciones químicas del medio acuático más próximo a los espacios agrícolas litorales, así como, y quizás más relevante, al desconocimiento sobre los procesos de interrelación que, en término de presiones, se producen entre las masas de agua costeras y las masas de agua subterráneas.

Bajo este marco de incertidumbre, la evaluación de la presión sobre las masas de agua costeras debida a la contaminación difusa asociada a las actividades agrícolas se ha centrado, de manera exclusiva, en los nitratos[130] y de entre el conjunto de masas de agua costeras identificadas en la demarcación, en aquella zona más próxima al frente litoral del Valle de La Orotava (7007076). Las razones que animan tal decisión tienen su sustento en las elevadas concentraciones de nitratos que se registran en las aguas subterráneas del acuífero costero (ES70TF004)[131] del citado valle, con valores medios que superan los 70 mg/l, y en la previsible transferencia de la carga contaminante que desde dicha masa se pueda estar produciendo respecto a la masa de agua superficial costera inmediata.

XIV.1.2.4 Síntesis por masas de agua de las 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	Zonas acuícolas	Actividades agrícolas	Total presiones significativas
ES70TFTI1	0	0	1	1
ES70TFTI2	0	0	0	0
ES70TFTII	0	0	0	0
ES70TFTIII	2	0	0	2
ES70TFTIV	1	1	0	2
ES70TFTV	1	15	0	16
ES70TF_AMM1	1	0	0	1
ES70TF_AMM2	0	0	0	0

[128] Entendiendo por tales a los espacios correspondientes a las concesiones acuícolas.

[129] Según datos del *Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura* (*Documento de Avance*) y Servicio Técnico de Ganadería y Pesca del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife (comunicación personal).

[130] No se cuenta con información referida a plaguicidas y pesticidas.

[131] Declarado zona vulnerable en virtud del 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 (B.O.C. Nº48, de 19 de abril de 2000).

Masa de agua	Actividades portuarias y tránsito marítimo	Zonas acuícolas	Actividades agrícolas	Total presiones significativas
ES70TF_AMM3	1	0	0	1
ES70TF_CMM4	0	0	0	0
ES70TF_CMM5	0	0	0	0
Total	**6**	**16**	**1**	**23**

Tabla XIV-15 Número de presiones significativas asociadas a fuentes difusas en las masas de agua costeras.

Han sido registrados en las masas de agua costeras de la demarcación un total de **veintitrés** (**23**) **presiones significativas asociadas a fuentes difusas**, con dominancia (75%) de las asociadas a las zonas acuícolas autorizadas.

Respecto a su distribución, al igual que lo señalado en el apartado resumen referido a las fuentes *puntuales*, en el caso de las presiones significativas asociadas a fuentes *difusas* se percibe una clara polarización entorno a la vertiente Suroeste, en correspondencia con la masa de agua costera ES70TFTV (*Montaña Pelada-Barranco Seco*) y Sureste (masa costera ES70TFTIV *Punta del Roquete-Bajas del Puertito*). Las razones que determinan este desigual reparto respecto a las restantes masas costeras identificadas en la demarcación radican, en el primer caso, en las excepcionales condiciones hidrodinámicas del medio, lo que ha favorecido la implantación en su seno del grueso de explotaciones acuícolas, mientras que en el segundo lo es debido a la presencia de los dos grandes puertos comerciales de la demarcación, a los que se vinculan los principales tránsitos marítimos.

Finalmente, en la siguiente imagen se representa de la localización de las diferentes presiones significativas asociadas a fuentes *difusas* que han sido consideradas en el presente resumen.

Ilustración XIV-2 Resumen de las presiones significativas asociadas a fuentes difusas

XIV.1.3 Alteraciones morfológicas

La construcción de infraestructuras en la línea de costa, como puertos, diques exentos, espigones, etc., supone, a priori, una pérdida de naturalidad de la fachada litoral con efectos directos sobre las condiciones de las masas de agua costeras debido principalmente a la alteración de la dinámica natural de transporte de sedimentos y a la afección de las comunidades biológicas más próximas.

A los efectos de inventario, han sido consideradas aquellas alteraciones morfológicas, tanto transversales, como longitudinales, con efectos *significativos* sobre las masas de agua costeras de la demarcación, según los umbrales de reconocimiento establecidos en el artículo 3.2.2.4 de la IPH. El reconocimiento de las diferentes infraestructuras se ha efectuado a través del análisis en detalle de ortoimágenes[132] del espacio litoral.

Las alteraciones morfológicas consideradas han sido:

- Diques exentos (CRP 7008)
- Dársenas portuarias(CRP 7009)

[132] GRAFCAN (escala 1:5.000, vuelo 2002, elipsoide WGS84, marco geodésico de referencia REGCAN95).

- Diques de abrigo (CRP 7011)
- Espigones (CRP 7012)
- Playas regeneradas y playas artificiales(CRP 7013)

XIV.1.3.1 Diques exentos

Se ha procedido a la identificación de aquellas estructuras paralelas a la línea de costa que con una longitud superior a los 50 metros, tienen por objeto proteger un frente costero de la erosión, al tiempo que modifican la línea de costa favoreciendo la acumulación de sedimentos.

En total, han sido inventariados en la demarcación trece (13) diques exentos significativos, con unos valores medios de longitud y distancia a la costa de 190 metros y 75 metros, respectivamente. Desde el punto de vista funcional, la práctica totalidad de los diques opera de manera conjunta con otras infraestructuras, bien sea con obras similares, bien sea con espigones. Asimismo, ha de destacarse que en cuatro de los trece diques exentos inventariados se han reconocido formaciones de tómbolos (2) y hemitómbolos (2) asociadas.

En cuanto a su distribución, la totalidad se localiza en las masas de agua costeras ES70TFTIV (6) – donde se encuentran vinculados a zonas de baño tradicionales – y ES70TFTV (7) – en la que se identifican con playas regeneradas y artificiales que acompañan a los potentes espacios turísticos pertenecientes a los municipios de Adeje y Arona –.

Código	Denominación	Masa de agua	Inicio		Final		Longitud (m)	Distancia costa (m)	Tipo (individual o conjunto)	Forma costera
			X	Y	X	Y				
7008077	Las Teresitas	ES70TFTIV	384.433	3.154.119	383.707	3.153.562	965	170	con 7012112, 7012113	-
7008078	Punta Larga 1	ES70TFTIV	366.626	3.139.165	366.633	3.139.029	137	anexo	con 7008079	tómbolo
7008079	Punta Larga 2	ES70TFTIV	366.640	3.138.920	366.511	3.138.684	275	anexo	con 7008078	tómbolo
7008080	Pto. Güímar 1	ES70TFTIV	365.129	3.130.331	365.054	3.130.216	135	24	con 7012115, 7012115	hemitómbolo
7008081	Pto. Güímar 2	ES70TFTIV	365.011	3.130.150	364.947	3.130.045	125	60	con 7008080, 7012115, 7012115	hemitómbolo
7008082	Pto. Güímar 3	ES70TFTIV	364.892	3.129.965	364.856	3.129.909	68	70	con 7008080, 7008081, 7012115, 7012115	-
7008083	Fañabé 1	ES70TFTV	329.238	3.107.642	329.201	3.107.718	85	125	con 7008084, 7008085, 7012126, 7012127, 7012128	-
7008084	Fañabé 2	ES70TFTV	329.164	3.107.791	329.126	3.107.868	85	65	con 7008083, 7008085, 7012126, 7012127, 7012128	-
7008085	Fañabé 3	ES70TFTV	329.086	3.107.949	329.047	3.108.028	90	125	con 7008083, 7008084, 7012126, 7012127, 7012128	-
7008086	El Duque 1	ES70TFTV	328.697	3.108.398	328.647	3.108.428	58	73	con 7008087, 7008088, 70121129	-
7008087	El Duque 2	ES70TFTV	328.573	3.108.459	328.489	3.108.501	95	63	con 7008086, 7008088, 70121129	-
7008088	El Duque 3	ES70TFTV	328.417	3.108.531	328.179	3.108.646	266	122	con 7008086, 7008087, 70121129	-
7008089	Abama	ES70TFTV	322.681	3.117.500	322.638	3.117.565	78	65	-	-

Tabla XIV-16 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques exentos) inventariadas.

XIV.1.3.2 Dársenas portuarias

Respecto a las dársenas portuarias[133] presentes en la DHT, únicamente **tres (3)** de las vinculadas al puerto de Santa Cruz de Tenerife (masa de agua ES70TF_AMM1) superan las 25 has. de superficie, umbral establecido por la IPH en su artículo 3.2.2.4.15 para el reconocimiento como alteración morfológica significativa.

Se trata, en este caso, de las dársenas de Los Llanos, Anaga y del Este, cuyas superficies de flotación[134] oscilan entre las 32 has. de la primera y las 107 has. de la dársena de Anaga. Respecto a los usos a los que se destinan y de acuerdo a los tipos recogidos en la tabla 78 del anexo V de la IPH, cabe destacar el comercial y de embarcaciones de recreo.

Código	Denominación	Lámina de agua		Sup flotación (ha)[135]	Nº muelles	Uso[136]
		X	Y			
7009090	Dársena de Los Llanos	378.067	3.149.048	32	10	1, 2
7009091	Dársena de Anaga	378.464	3.150.503	107	10	1, 2
7009092	Dársena del Este	380.074	3.151.778	42	7	1
7009093	Dársena de Pesca	381.857	3.152.772	22	3	1, 2, 3

Tabla XIV-17 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (dársenas portuarias) inventariadas.

XIV.1.3.3 Muelles portuarios

Del análisis del espacio litoral de la demarcación se deprende la existencia de diez (10) muelles portuarios activos cuya longitud supera los 100 metros[137], estando distribuidos prácticamente por igual entre las masas de agua costeras ES70TFTV (4) y ES70TFTIV (3) y correspondiendo como uso mayoritario, según la clasificación recogida en la tabla 81 del anexo V de la IPH, a embarcaciones deportivas, de recreo y pesqueras.

Código	Denominación	Masa de agua	Puerto	Inicio		Final		Longitud (m)	Calado (m)	Tipo	Estado	Uso
				X	Y	X	Y					
7010094	Radazul	ES70TFTIV	Radazul	370.290	3.142.290	370.580	3.142.269	289	5		Activo	Deportivas y de recreo
7010095	Candelaria	ES70TFTIV	La Galera	366.182	3.137.782	366.256	3.138.011	246	s/d		Activo	Deportivas y de recreo
7010096	Puertito Güímar	ES70TFTIV	Pto. Güímar	364.620	3.129.693	364.816	3.129.896	281	5		Activo	Deportivas y de recreo
7010097	San Miguel	ES70TFTV	Amarilla	341.239	3.100.407	341.654	3.100.700	687	20		Activo	Deportivas y de recreo

[133] Entendidas como el recinto artificial que se construye en la parte interior y más resguardada de los puertos para el abrigo de las embarcaciones.

[134] Según datos de la Memoria de aplicación de la ROM 5.1 “Calidad de Aguas Litorales en Áreas Portuarias” en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.

[135] Según datos de la Memoria de aplicación de la ROM 5.1 “Calidad de Aguas Litorales en Áreas Portuarias” en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.

[136] De conformidad con lo previsto en la Tabla 78 del Anexo V de la IPH, se codifican los usos de las dársenas portuarias del modo siguiente: (1). Sin definir. (2) Comercial. (3) Pesquera. (4) Embarcaciones de recreo. (5) Remolcadores. (6) Talleres. (7) botes. (8) Militar. (9) Antepuerto. (10) Otro.

[137] Longitud media de 400 metros.

Código	Denominación	Masa de agua	Puerto	Inicio		Final		Longitud (m)	Calado (m)	Tipo	Estado	Uso
				X	Y	X	Y					
			Golf									
7010098	Los Cristianos	ES70TF_AMM3	Los Cristianos	331.227	3.103.485	330.851	3.103.789	481	6		Activo	Pasajeros, pesca y recreo
7010099	Las Américas	ES70TFTV	Colón	329.242	3.107.302	329.470	3.106.889	534	9		Activo	Deportivas y de recreo
7010100	Playa San Juan	ES70TFTV	San Juan	321.904	3.118.280	321.695	3.118.460	258	4		Activo	Pesca y recreo
7010101	Los Gigantes	ES70TFTV	Los Gigantes	319.293	3.126.143	319.212	3.125.859	413	3,5		Activo	Deportivas y de recreo
7010102	Garachico	ES70TFTI1	Garachico	328.366	3.139.721	327.759	3.139.948	700	8		Activo	Recreo y pesca
7010103	Pto. de la Cruz	ES70TF_CMM5	Pto. de la Cruz	348.207	3.144.693	348.101	3.144.603	129	s/d		Activo	Recreo y pesca

Tabla XIV-18 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (muelles portuarios) inventariadas

XIV.1.3.4 Diques de abrigo

Han sido identificados en aguas de la demarcación un total de **ocho (8)** ***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, localizándose en su mayor parte a lo largo de las vertientes Sureste (ES70TFTI2 y ES70TFTIV) y Suroeste (ES70TFTV). Respecto a las secciones de las obras, se reconoce la dominancia del tipo vertical con cajones en espaldón, presentando unas longitudes medias de 226 metros.

Código	Denominación	Masa de agua	Refugio	Inicio		Final		Longitud (m)	Tipo sección	Función
				X	Y	X	Y			
7011104	Candelaria	ES70TFTIV	Candelaria	365.904	3.137.404	365.945	3.137.601	253	Mixta	Abrigo
7011105	Pto. de Güímar	ES70TFTIV	Pto. de Güímar	365.360	3.130.564	365.367	3.130.693	164	Mixta	Abrigo
7011106	Tajao	ES70TFTI2	Tajao	355.569	3.110.012	355.719	3.110.228	266	Talud escollera	Abrigo
7011107	C.T. Granadilla	ES70TFTI2	C.T. Granadilla	353.643	3.107.466	353.498	3.107.789	400	Vertical cajones	Abrigo
7011108	El Médano	ES70TFTV	El Médano	349.069	3.102.822	349.153	3.102.884	105	Vertical cajones	Abrigo
7011109	Los Abrigos	ES70TFTV	Los Abrigos	343.370	3.101.295	343.518	3.101.292	149	Vertical cajones	Abrigo
7011110	Las Galletas	ES70TFTV	Las Galletas	336.636	3.099.098	336.955	3.099.127	375	Vertical cajones	Abrigo
7011111	San Marcos	ES70TFTI1	San Marcos	331.011	3.140.388	330.951	3.140.444	100	Vertical cajones	Abrigo

Tabla XIV-19 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques de abrigo) inventariados.

XIV.1.3.5 Espigones

A los efectos del inventario de presiones se han considerado las estructuras transversales a la línea de costa que tienen por objeto protegerla contra la erosión o favorecer la sedimentación, al mismo tiempo que presentan una longitud superior a los 50 metros.

En total, han sido inventariados en la demarcación **veintitrés (23)** ***espigones*** **significativos**, con longitudes medias de 141 metros y dominancia de los tipos en forma de L e inclinados. Desde el punto de vista funcional, la mayor parte de los mismos opera de manera conjunta con otras infraestructuras, tanto con otros espigones, como con diques exentos.

En cuanto a su distribución, el 65% (15) de los espigones inventariados se localizan en la masa de agua costera ES70TFTV, seguida de la masa ES70TFTIV (5), destacando en todos los casos una función de protección y creación de playas.

Código	Denominación	Masa de agua	Inicio		Final		Longitud (m)	Forma de actuar (Relacionada con Presión CRP)	Tipo	Uso
			X	Y	X	Y				
7012112	Teresitas 1	ES70TFTIV	384.453	3.154.064	384.641	3.154.216	240	7012112 7008077	Otro	Protección y creación playa
7012113	Teresitas 2	ES70TFTIV	383.716	3.153.654	383.604	3.153.747	142	7012113 7008077	Perpend. costa	Protección y creación playa
7012114	Playa de la Nea	ES70TFTIV	371.030	3.142.667	371.032	3.142.772	110	Individual	Curvo	Protección y creación playa
7012115	Pto. Güímar 1	ES70TFTIV	365.168	3.130.398	365.146	3.130.543	190	7012116 7008080 7008081 7008082	En forma de L	Protección y creación playa
7012116	Pto. Güímar 2	ES70TFTIV	365.065	3.130.290	364.981	3.130.345	100	7012115 7008080 7008081 7008082	Perpend. costa	Protección y creación playa
7012117	Playa Las Vistas 1	ES70TFTV	330.636	3.103.867	330.847	3.103.786	233	7012118	Inclinado	Protección y creación playa
7012118	Playa Las Vistas 2	ES70TFTV	330.298	3.104.038	330.142	3.104.169	200	7012117	Inclinado	Protección y creación playa
7012119	Playa Camisón 1	ES70TFTV	329.823	3.104.041	329.945	3.104.121	145	7012120	Inclinado	Protección y creación playa
7012120	Playa Camisón 2	ES70TFTV	329.726	3.104.069	329.654	3.104.302	325	7012119	En forma de L	Protección y creación playa
7012121	Playa del Bobo 1	ES70TFTV	329.548	3.105.873	329.702	3.105.818	228	7012122 7012123 7012124 7012125	En forma de L	Protección y creación playa
7012122	Playa del Bobo 2	ES70TFTV	329.537	3.106.102	329.688	3.103.980	235	7012121 7012123 7012124 7012125	En forma de L	Protección y creación playa
7012123	Playa del Bobo 3	ES70TFTV	329.634	3.106.159	329.724	3.106.201	100	7012121 7012122 7012124 7012125	Inclinado	Protección y creación playa
7012124	Playa del Bobo 4	ES70TFTV	329.592	3.106.451	329.674	3.106.348	178	7012121 7012122 7012123 7012125	En forma de L	Protección y creación playa
7012125	Playa del Bobo 5	ES70TFTV	329.624	3.106.497	329.663	3.106.540	59	7012121 7012122 7012123 7012124	Inclinado	Protección y creación playa
7012126	Fañabé 1	ES70TFTV	329.286	3.107.561	329.398	3.107.442	165	7012127 7012128 7008083 7008084 7008085	Inclinado	Protección y creación playa
7012127	Fañabé 2	ES70TFTV	329.216	3.107.857	329.295	3.107.894	87	7012126 7012128 7008083 7008084 7008085	Perpend. costa	Protección y creación playa
7012128	Fañabé 3	ES70TFTV	329.007	3.108.115	329.035	3.108.234	140	7012126 7012127 7008083 7008084 7008085	Curvo	Protección y creación playa
7012129	El Duque	ES70TFTV	328.131	3.108.667	328.109	3.108.834	195	7008086 7008087	En forma de L	Protección y creación

Código	Denominación	Masa de agua	Inicio		Final		Longitud (m)	Forma de actuar (Relacionada con Presión CRP)	Tipo	Uso
			X	Y	X	Y				
								7008088		playa
7012130	Playa del Pinque	ES70TFTV	325.476	3.111.683	325.405	3.111.749	88	Individual	Inclinado	Protección frente a erosión
7012131	Playa San Juan	ES70TFTV	321.999	3.118.363	322.129	3.118.354	130	7010100	Curvo	Protección y creación playa
7012132	Punta de Teno	ES70TFTII	311.875	3.136.600	311.792	3.136.609	102	Individual	En forma de L	Protección y fondeo
7012133	Martiánez	ES70TFTI1	349.209	3.144.729	349.013	3.144.726	200	Individual	Inclinado	Protección y creación playa
7012134	Bajamar	ES70TFTI1	368.309	3.159.472	368.398	3.159.545	116	Individual	Inclinado	Protección frente a erosión

Tabla XIV-20 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (espigones) inventariados.

XIV.1.3.6 Playas regeneradas y playas artificiales

Se han contabilizado un total de **quince (15)** ***playas regeneradas y artificiales*** en el litoral de la demarcación. Desde el punto de vista dimensional, éstas muestran longitudes que varían desde los 1.300 metros de la playa de Las Teresitas hasta los 100 metros de la playa de Abama, mientras que las anchuras oscilan entre los 100 metros de la playa de Las Vistas y los 10 metros de la playa del Camisón.

Espacialmente, prácticamente el 88% de las playas inventariadas se localizan en las masas de agua costeras ES70TFTV (8) y ES70TFTIV (5), en el primer caso vinculadas a los espacios turísticos del Suroeste, mientras que en el segundo lo son mayoritariamente a las principales áreas litorales de esparcimiento de la población local.

Código	Denominación	Masa de agua	Inicio		Final		Anchura media (m)	Longitud (m)	Procedencia material	Estructuras rígidas
			X	Y	X	Y				
7013135	Las Teresitas	ES70TFIV	384.599	3.154.206	383.595	3.153.754	80	1.300	Otro	7012112/7012113/7008077
7013136	Parque Marítimo	ES70TF_AMM1	377.233	3.148.105	377.215	3.148.047	45	61	Cantera	-
7013137	La Nea	ES70TFTIV	371.029	3.142.755	370.833	3.142.577	25	210	Cantera	7012114
7013138	Radazul	ES70TFTIV	370.194	3.142.401	370.043	3.142.436	30	160	Cantera	-
7013139	Punta Larga	ES70TFTIV	366.566	3.139.187	366.468	3.138.705	25	400	Yacimiento submarino	7008078/7008079
7013140	Pto. de Güímar	ES70TFTIV	365.145	3.130.526	364.783	3.129.938	45	100	Cantera	7008080/7008081/7008082/7012115/7012116
7013141	Las Vistas	ES70TFTV	330.732	3.103.852	330.198	3.104.147	100	800	Otro	7012117/7012118
7013142	El Camisón	ES70TFTV	329.961	3.104.154	329.648	3.104.251	10	125	Yacimiento submarino	7012119/7012120
7013143	La Pinta	ES70TFTV	329.423	3.107.181	329.444	3.107.340	45	150	Yacimiento submarino	-
7013144	El Bobo	ES70TFTV	329.567	3.105.827	329.724	3.106.471	50	130	Yacimiento submarino	7012121/7012122/7012123/7012124/7012125
7013145	Fañabé	ES70TFTV	329.349	3.107.517	329.043	3.108.227	40	700	Yacimiento submarino	7012126/7012127/7012128/7008083/7008084/7008085
7013146	El Duque	ES70TFTV	328.764	3.108.458	328.113	3.108.819	40	700	Yacimiento submarino	7012129/7008086/7008087/7008088
7013147	Abama	ES70TFTV	322.758	3.117.513	322.718	3.117.613	20	100	Otro	7008089
7013148	San Juan	ES70TFTV	322.094	3.118.358	321.889	3.118.521	30	500	Cantera	7012131/7010100
7013149	Playa Jardín	ES70TFTI1	346.767	3.143.744	347.308	3.144.085	40	150	Cantera	-
7013150	Martiánez	ES70TFTI1	349.012	3.144.695	349.061	3.144.400	40	120	Yacimiento submarino	7012133

Tabla XIV-21 Relación de las alteraciones morfológicas significativas (playas regeneradas y artificiales) inventariados.

XIV.1.3.7 . Síntesis por masas de agua de las alteraciones morfológicas significativas

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	Diques exentos	Dársenas portuarias	Muelles portuarios	Diques de abrigo	Espigones	Playas
ES70TFTI1	0	0	1	1	2	2
ES70TFTI2	0	0	0	2	0	0
ES70TFTII	0	0	0	0	1	0
ES70TFTIII	0	0	0	0	0	0
ES70TFTIV	6	0	3	2	5	5
ES70TFTV	7	0	4	3	15	8
ES70TF_AMM1	0	3	0	0	0	0
ES70TF_AMM2	0	0	0	0	0	0
ES70TF_AMM3	0	0	1	0	0	0
ES70TF_CMM4	0	0	0	0	0	0
ES70TF_CMM5	0	0	1	0	0	0
Total	**13**	**3**	**10**	**8**	**23**	**15**

Tabla XIV-22 Alteraciones morfológicas significativas en las masas de agua costeras.

Se han registrado en las masas de agua costeras de la demarcación un total de **setenta y dos** (**72**) **alteraciones morfológicas significativas**, con dominancia (32%) de las asociadas a los *espigones*, seguidas de las *playas regeneradas y artificiales* (21%). En la siguiente imagen se representa la localización de las diferentes alteraciones morfológicas que han sido consideradas en el presente resumen.

Ilustración XIV-3 Resumen de alteraciones hidromorfológicas significativas sobre las masas de agua costeras

XIV.1.4 Otras alteraciones antropogénicas significativas

Bajo esta denominación se han incluido en el inventario de presiones de la DHT otras incidencias antropogénicas significativas en el estado de las masas de agua costeras de difícil tipificación y que no ha sido posible englobar en ninguno de los grupos anteriormente definidos.

XIV.1.4.1 Presencia de especies alóctonas

Atendiendo a los datos disponibles[138], han sido identificadas aquellas especies introducidas invasoras que se encuentran naturalizadas en cualquiera de los hábitats marinos de la demarcación.

A modo de síntesis y en referencia a las algas (*Asparagopsis armata*, *Bonnemaisoinia hamifera*, *Corynophlaea cystophorae*, etc.), cabe destacar como principales áreas de distribución el eulitoral y sublitoral, con enclaves destacados en Las Teresitas, San Andrés, El Médano, Punta del Hidalgo, así como los tramos comprendidos entre la Caleta de Adeje-Playa del Veril, Los Cristianos-El Palm-Mar y La Tejita-Los Abrigos. En la mayor parte de los casos la vía de introducción ha sido a través del transporte marítimo, en unos casos por el vertido de las aguas de lastre, otros por pequeños fragmentos enganchados a las anclas o adheridos al casco (fouling).

Nombre científico	Área de distribución principal	Masas de agua
Antithamnion diminuatum	Pto. de la Cruz, Punta del Hidalgo	ES70TFTI1 y ES70TF_CMM5
	Las Teresitas	ES70TFTIV
Argyrosomus regius	Hasta los 300 m	Todas
Asparagopsis armata	Sublitoral superior	Todas menos ES70TFTIII
Bonnemaisonia hamifera	Eulitoral y sublitoral hasta los 70 m	Todas
Caulerpa racemosa	San Andrés	ES70TFTIV
	Caleta de Adeje-Playa del Veril, Los Cristianos-El Palm-Mar, La Tejita-Los Abrigos	ES70TFTV
Ceramium atrorubescens	Punta del Hidalgo	ES70TFTI1
	El Médano	ES70TFTV
Ceramium cingulatum	Punta del Hidalgo	ES70TFTV
Colpomenia sinuosa	Eulitoral y sublitoral hasta los 5 m	Todas menos ES70TFTIII
Corynophlaea cystophorae	El Médano	ES70TFTV
Dicentrarchus labrax	Entre 0 y 5 m	Todas menos ES70TFTIII
Grateloupia turuturu	Las Teresitas	ES70TFTIV
Gymnophycus hapsiphorus	Las Teresitas, Radazul	ES70TFTIV
	Los Gigantes	ES70TFTV
Laurencia caduciramulosa	Punta del Hidalgo	ES70TFTI1
Neosiphonia harveyi	Espacios portuarios	Todas menos ES70TFTII y ES70TFTIII
Papenfussiella kuromo	Playa de San Marcos	ES70TFTI1
Predaea hiusmanii	Las Teresitas	ES70TFTIV
Scinaia australis	El Médano	ES70TFTV
Scytosiphon dotyi	El Médano	ES70TFTV
Sparus aurata	A lo largo de toda la costa, siendo frecuentes en zonas aplaceradas naturales y artificiales (muelles, escolleras, playas).	Todas menos ES70TFTIII
Womersleyella setacea	Los Silos, Pto. de la Cruz, Mesa del Mar, Punta del Hidalgo	ES70TFTI1 y ES70TF_CMM5
	Las Teresitas	ES70TFTIV
	Abades	ES70TFTI2
Penicillus capitatus	Sebadales de San Andrés	

Tabla XIV-23 Relación de especies introducidas de carácter invaso

En el caso de los vertebrados (*Argyrosomus regius*, *Sparus aurata*, etc.) se han reconocido como principales impactos su posible competencia con especies nativas por recursos, así como probable transmisión de enfermedades y parásitos presentes en peces en cultivo, distribuyéndose a lo largo de todas las masas costeras, principalmente en zonas cercanas a los cultivos marinos.

[138] *Base de Datos de Especies Introducidas en Canarias*. Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad. Gobierno de Canarias.

XIV.1.5 Valoración global

Del total de las masas de agua superficiales costeras identificadas en la DHT, 9 (80%) se encuentran afectadas por una o más *presiones significativas* que pueden comprometer su estado, destacando, sobre el conjunto, las masas ES70TFTV (*Montaña Pelada-Barranco Seco*) y ES70TFTIV (*Punta del Roquete-Bajas del Puertito*), en las que se concentran el 67% del total de las presiones registradas.

Masa de agua	Contaminación fuentes puntuales	Contaminación fuentes difusas	Alteraciones morfológicas	Total presiones significativas
ES70TFTI1	12	1	6	19
ES70TFTI2	7	0	2	8
ES70TFTII	0	0	1	1
ES70TFTIII	3	2	0	5
ES70TFTIV	10	2	17	28
ES70TFTV	14	16	37	72
ES70TF_AMM1	6	1	3	10
ES70TF_AMM2	0	0	0	0
ES70TF_AMM3	0	1	1	2
ES70TF_CMM4	0	0	0	0
ES70TF_CMM5	0	0	1	1
Total	**52**	**23**	**72**	**150**

Tabla XIV-24 Número total de presiones significativas enlas masas de agua costeras.

Esta desigual distribución de las *presiones significativas* tiene su origen, tal como ha sido señalado en apartados precedentes, en las intensas dinámicas que experimentan las vertientes Sureste y Suroeste de la demarcación, auspiciadas por el desarrollo de potentes infraestructuras de comunicación, así como por una favorable orografía, menos compleja que la que configura la fachada septentrional insular.

En el primer caso, este es, el espacio litoral correspondiente al área metropolitana y su extensión hasta el Valle de Güímar, la proliferación de presiones están directamente vinculada a los procesos acelerados de ocupación territorial y crecimiento demográfico experimentados durante las últimas tres décadas (aparición de polígonos residenciales de promoción pública, tanto de ensanche como aislados, proliferación de urbanizaciones periféricas de vivienda vacacional que progresivamente se han convertido en áreas permanentes, notable terciarización del área, etc.), lo que ha comportado que concentre más del 50% de la población de la demarcación.

En el segundo, el referido a la fachada Suroeste, la significativa concentración de presiones responde a la presencia del área de mayor expansión turística de la demarcación, cuya centralidad se sitúa en la ciudad no convencional de Los Cristianos-Las Américas. Se trata, sin lugar a dudas, de unos de los espacios de mayor complejidad funcional y con toda probabilidad, el que se encuentra sometido a un mayor nivel de tensiones.

XIV.2 PRESIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Las actividades humanastienen 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 delas aguas subterráneas.

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 generanen el estado de las masas de agua subterránea. Partiendo de dicho informe, y tomando en consideración lo dispuesto en la Orden ARM/2656/2008, en esta Memoria se presenta un resumen de las presionesque afectan a las masas de agua subterránea en Tenerife; son:

- Fuentes de contaminación puntual
- Fuentes de contaminacióndifusas
- Extracciones de agua

Antes de entrar a valorar las fuentes de contaminación puntual y difusas, señalar que en el caso de Tenerife la presión ejercida por la actividad ganadera, al ser una actividad en su mayor parte estabulada, se considera de tipo puntual. Por el contrario, la contaminación derivada del uso urbano del territorio, que habitualmente suele tratarse como puntual,se analiza y estima en base a su consideración como difusa, conformea los argumentos y metodología de trabajo que se expone en los apartados siguientes.

Destacar igualmente que, salvo en casos bien delimitados, las características del sistema acuífero insular dificultan notablemente el establecimiento de relaciones directas de causa-efecto. En concreto la notable potencia de la zona de tránsito, la posible presencia de acuíferos colgados y la variabilidad del régimen pluviométrico, entre otros, complican el poder determinar el origen de la contaminación puesta de manifiesto por elevados contenidos en nitratos en zonas en las que coexisten presiones de origen urbano y agrario.

XIV.2.1 Fuentes de contaminación puntual

XIV.2.1.1 Explotaciones ganaderas

Los datos relativos a la localización y caracterización de las explotaciones ganaderas en la Isla se obtuvieron a partir de la información elaborada por el Servicio Técnico de Ganadería del Cabildo de Tenerife que recoge, para los distintos tipos de explotaciones (especializadas o mixtas), el número de cabezas de las distintas especies ganaderas (avícola, caprino, cunícola, ovino, porcino, vacuno).

Los residuos ganaderos son muy heterogéneos en su composición, pues dependen tanto del tipo de ganado como de las características del manejo en la explotación. En general, pueden dividirse en dos grandes grupos: estiércoles y purines. Los primeros están formados por las deyecciones sólidas, líquidas y las camas de ganado. En cambio, los segundos disponen de una gran cantidad de agua en su composición, por lo que su evacuación de las explotaciones ganaderas comporta un riesgo superior de contaminación del acuífero por lixiviación de nitratos.

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta las características de la mayoría de las explotaciones agropecuarias de Tenerife, la principal causa directa de contaminación ganadera en aguas subterráneas son las deyecciones líquidas del ganado porcino, pues se considera que el riesgo de incorporación de nitrógeno al acuífero a través de dicho vehículo es mucho más elevado que para los demás tipos de residuos generados por este sector. Según datos tabulados en el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Canarias[139], la aportación media de deyecciones líquidas de porcino es del orden de 456 kg/año y una composición porcentual en nitrógeno del 30%, a partir de lo cual se deduce una contribución anual del orden de 1,37 kg N por cabeza de porcino.

Para determinar la cantidad total de nitrógeno anual generado por las deyecciones de porcino, susceptible de infiltrarse en el subsuelo, se ha multiplicado la correspondiente aportación per cápita por el número de ejemplares inventariados en el censo de explotaciones ganaderas. La localización geográfica de dichas explotaciones en un SIG ha permitido además asociar los focos contaminantes a determinados ámbitos territoriales.

XIV.2.1.2 Vertederos

Se ha valorado el efecto del Complejo Ambiental de Arico (CAA), en especial de sus celdas de vertido, sobre las aguas subterráneas; tanto del denominado como Vertedero Viejo que se encuentra en la actualidad clausurado[140], sellado, revegetado y en proceso de desgasificación, como delas nuevas celdas de vertido. El CAA cuenta, desde mayo de 2011, con la Autorización Ambiental Integrada (AAI)[141]. Señalar, sobre la base de los datos disponibles,que las nuevas celdas de vertido del CAA se encuentran impermeabilizadas mediante geocompuesto béntonítico, lamina de PEAD, geotextil y capa drenante. Este tipo de impermeabilización no se empleó en el vertedero viejo por considerarse, en su momento, que el suelo base era suficientemente impermeable.

Como ya se ha expuesto en otros apartados de este Plan en Tenerife no se ha delimitado ninguna masa de agua superficial terrestre, por lo tanto la posible incidencia del CAA, caso de haberla, sería sobre la masa de agua subterránea en la que se localiza (Masa costera de la Vertiente Sur).

Además de los piezómetros de control de que dispone el CAA, en cumplimiento de su normativa específica (Real Decreto 1481/2001, de 27 de de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero), aguas abajo del mismo hay dos sondeos de investigación, nombrados por el CIATF como Sondeo PIRS 1 y Sondeo PIRS 2; el primero de los cuales forma parte de la red de vigilancia. Para mejorar la caracterización de este entorno, con carácter anual el CIATF ha establecido un programa de investigación específico, en marcha desde el 2012, en cuyo marco se muestrean con carácter anual ambos sondeos, efectuándose las determinaciones contenidas en el RD 1514/2009.

[139] Aprobado por Orden de 11 de febrero de 2000, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

[140] Clausurado por Orden de nº 43 del 21 de febrero de 2006 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.

[141] Resolución nº 415, de 19 de mayo de 2011, del Viceconsejero de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y medio Ambiente del Gobierno de Canarias por la que se otorga AAI al Proyecto denominado “Proyecto Básico para solicitud de autorización ambiental integrada de las instalaciones del complejo ambiental de Arico.

XIV.2.1.3 Almacenamiento de derivados del petróleo

Por lo que respecta a posibles filtraciones asociadas con el almacenamiento de derivados del petróleo sólo se ha tomado en consideración la Refinería de Santa Cruz de Tenerife.

XIV.2.2 Fuentes de contaminación difusa

XIV.2.2.1 Actividad agrícola

Como información de partida se ha usado el Mapa de Cultivos de la Isla de Tenerife del año 2004, elaborado por el Cabildo de Tenerife en colaboración con la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.Este mapatipifica los distintos usos agrícolas de la isla, que abarca tanto la superficie agraria ocupada durante la campaña 2003-2004 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, se ha llegado a establecer la situación de regadío o secano de las superficies en cultivo.

Con el fin de evaluar las magnitudes de la aportación de fertilizantes nitrogenados en las explotaciones agrícolas, 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 (Kg/Ha/año)													
Cultivos	Asoc. Viña - Otros	Asoc. Viña – Papa	Cereales y Legum.	Cítricos	Frutales Templados	Orna-mentales	Frutales Subtrop.	Horta -lizas	Huerto familiar	Tomate	Papa	Viña	Plata-nera
Regadío	30	104	275	200	200	250	200	200	180	425	178	30	250
Secano	15	60	121		100				160		105	20	

Tabla XIV-25 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.

Ante la escasez de trabajos experimentales centrados en la valoración de la lixiviación nitratos en función de las distintas prácticas y exigencias de abonado de cada cultivo, unido a la carencia de una bibliografía contrastada sobre este tema, se ha adoptado la simplificación de asumir los resultados arrojados por los estudios realizados sobre el funcionamiento hidrológico de una finca de platanera tradicional regada por aspersión y situada en Valle Guerra, en la vertiente Norte de la Isla (Muñoz Carpena et al., 1998; Muñoz Carpena et al., 2002). En dichos estudios se ha llegado a cuantificar en un 48% la fracción de pérdida de nitrógeno lixiviado sobre el nitrógeno total aplicado.

Por tanto, las estimaciones de nitrógeno total anual aplicado a cada tipo de cultivo, así como su reparto en el territorio, se obtuvieron multiplicando las superficies de cada tipo de cultivo por las correspondientes dosis unitarias de fertilización nitrogenada. Para esta labor se utilizaron herramientas propias de los Sistemas de Información Geográficos (SIG), pues se disponía del Mapa de Cultivos de 2004 con la delimitación y clasificación de usos del suelo agrícola. Aplicando el mencionado coeficiente de minoración a las estimaciones anteriores de abonado, finalmente se determinó la cantidad de nitrógeno infiltrado con la recarga de riego y aportes de la lluvia.

XIV.2.2.2 Vertidos de núcleos urbanos

Para estimar la aportación de nitrógeno procedentede los núcleos urbanos se ha desarrollado un modelo de datosdel sistema insular de abastecimiento ysaneamiento. En dicho modelo se gestiona diversa información de tipo cuantitativo, tanto de abastecimiento a poblaciones (agua distribuida y facturada) como de saneamiento (volúmenes de agua generada, recogida y depurada),así como información de tipo cualitativo que incluye diversos parámetros indicadores de la calidad del agua residual (DQO, DBO5, Sólidos en suspensión, Fósforo y Nitrógeno).

El elemento geográfico elemental de este Sistema lo constituyen las células territoriales urbanas, que se han definido a partir de los Planes Generales de Ordenación Urbanaprevia identificación y delimitación de los diferentes usos del territorio (urbano-turístico, industrial, agrario, ambiental, otros usos y varios) existentes en cada municipio.

La información y utilidades contenidas en el modelo de datos han permitido determinar para 2004 en cada célula territorial y, por agregación de éstas, en cada masa de agua subterránea, los volúmenes de agua asignados a los distintos tipos de usos del recurso hídrico (urbano, turístico, industrial u otros). Descontadas las pérdidas y volúmenes de agua no facturados, se aplicaron a las dotaciones netas determinados coeficientes de eficiencia de saneamiento (0.85 para uso turístico y 0.75 para uso urbano e industrial), para obtener los volúmenes de agua residual generada, así como los volúmenes de agua residual recogida, teniendo en cuenta, entre otros factores, la funcionalidad y desarrollo de la red de saneamiento de cada zona.

El volumen de agua residual infiltrado hacia la zona saturada se obtuvo, para el año de estudio, por diferencia entre el agua generada y el agua residual recogida por la red de saneamiento.

Respecto a las concentraciones de Nitrógeno Total del agua residual (compuesto por nitrógeno orgánico, amoníaco, nitrito y nitrato),se tomó el valor medio de las analíticas disponibles de las aguas afluentes a los sistemas comarcales de depuración existentes en la Isla. A partir de dichas determinaciones se establecieron valores característicos del Nitrógeno total del agua residual para cada célula territorial.

Una vez conocidos los volúmenes de agua residual que se infiltra en cada célula territorial yla concentración de nitrógeno de los efluentes, se calculó el nitrógeno total lixiviado como producto del volumen infiltradopor su concentración.

Ámbito territorial	Ref.	NITRÓGENO INFILTRADO						TOTAL
		CEL. TERRIT. URBANAS		CULTIVOS AGRÍCOLAS		GANADERÍA		
		t /año	Porc. s/Total	t /año	Porc. s/Total	t /año	Porc. s/Total	t /año
Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE	ES70TF001	1.116,4	61,5%	687,0	37,9%	11,3	0,6%	1.814,7
Masa Cañadas Valle de Icod La Guancha Dorsal Noroeste	ES70TF002	74,3	51,8%	66,6	46,4%	2,5	1,7%	143,4
Masa Costera Vertiente Sur	ES70TF003	521,6	46,0%	600,6	53,0%	11,3	1,0%	1.133,6
Masa Costera Valle de La Orotava	ES70TF004	344,6	81,2%	79,6	18,8%	0,0	0,0%	424,3
TENERIFE	TF	2.057,0	58,9%	1.433,9	41,1%	0,1	0,0%	3.491,0

Tabla XIV-26 Nitrógeno total infiltrado en cada masa de agua subterránea (t/año)

Ámbito territorial	Ref.	ÁREA	NITRÓGENO INFILTRADO						TOTAL
			CEL. TERRIT. URBANAS		CULTIVOS AGRÍCOLAS		GANADERÍA		
		km²	kg / ha /año	Porc. s/Total	kg / ha /año	Porc. s/Total	kg / ha /año	Porc. s/Total	kg / ha /año
Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE	ES70TF001	1.295	8,6	61,5%	5,3	37,9%	0,1	0,6%	14,0
Masa Cañadas Valle de Icod La Guancha Dorsal Noroeste	ES70TF002	274	2,7	51,8%	2,4	46,4%	0,1	1,7%	5,2
Masa Costera Vertiente Sur	ES70TF003	438	11,9	46,0%	13,7	53,0%	0,3	1,0%	25,9
Masa Costera Valle de La Orotava	ES70TF004	25	138,4	81,2%	32,0	18,8%	0,0	0,0%	170,4
TENERIFE	TF	2.033	10,1	58,5%	7,1	40,8%	0,1	0,7%	17,3

Tabla XIV-27 Nitrógeno total infiltrado por unidad de superficie en cada masa de agua subterránea (kg/ha/año)

XIV.2.2.3 Extracción de agua

Como ya se ha comentado ampliamente en diversos apartados de este Plan (Descripción General de la Demarcación -Estado de las masas de agua subterráneas), la captación de agua subterránea destinada a satisfacer todas las demandas, ante la inexistencia de otros recursos, es una práctica habitual en Tenerife desde las primeras décadas del siglo pasado. Ello ha provocadoun déficit claro entre las entradas de agua al sistema acuífero (recarga de lluvia y retornos de riego) y las salidas (extracciones y flujo al mar) que se cubre con el aporte de reservas.

En cumplimiento de los dispuesto en el art. 3.2.3.3. de la Orden ARM/2656/2008, y dado que mayoritariamente no hay una asignación de las aguas a un uso determinado, por alumbrarse principalmente en régimen de aguas privadas o temporalmente privadas, se incluyen en el Inventario de Obras de Captación de Aguas Subterráneas (ISOCAS) la totalidad de las captaciones con agua alumbrada, independientemente de la cuantía del aprovechamiento o de del posible uso mayoritario al que se apliquen.

Por el régimen jurídico bajo el que se aprovechan las aguas subterráneas, salvo en el caso de las concesiones y de los aprovechamientos de aguas temporalmente privadas inscritas con carácter definitivo en el Registro de Aguas, el caudal máximo objeto de aprovechamiento no es una condición recogida en el título habilitante. En la actualidad, se admite que las obras de captación en explotación en régimen de privativos, operan al límite de su capacidad máxima de extracción; siendo este el caudal que figura en el IOCAS.

Dado que en Tenerife no se han definido masas de agua superficiales terrestres, la extracción de las aguas subterráneas solo repercute sobre el estado de las propias masas subterráneas, con la salvedad de la zona de protección delimitada en el entorno de los nacientes del Bco. del Infierno.

Como anexo a esta Memoria se incluye un inventario de obras de captación de aguas subterráneas, con indicación de los caudales aprovechados y de sus características químicas básicas.

XV ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS A LOS DISTINTOS USOS

La asignación de los recursos hídricos se caracteriza por la presencia hegemónica del mercado, frente a otras fórmulas concurrentes, por lo que casi todos los costes derivados de la captación, el aprovechamiento y el transporte están implícitos en el precio del agua cuando se comercializa, cumpliendo uno de los requerimientos de la DMA.

A lo largo de este capítulo se describe en líneas generales los principios bajo los que coexisten las distintas fórmulas de asignacióny su funcionamiento, las entidades que participan en su gestión y, finalmente, el grado actual de recuperación de costes, según usos del agua.

	SISTEMAS	TIPO DE RECURSO	CARACTERÍSTICAS
FÓRMULAS DE ASIGNACIÓN	**NATURAL**	**Recursos atmosféricos** (lluvia)	El recurso cae directamente sobre el lugar de uso
	CONSUMO PROPIO	**Aguas subterráneas privadas** **Aguas de mar desaladas** **Aguas regeneradas**	Coinciden el titular / peticionario con el usuario final
	MERCADO	**Aguas subterráneas privadas**	No coinciden los titulares con los usuarios finales
	CONCESIÓN PRIVATIVA	**Aguas subterráneas públicas** **Aguas de mar desaladas** **Aguas regeneradas**	Requiere el otorgamiento de una concesión administrativa
	SERVICIO PÚBLICO	**Aguas subterráneas** **Aguas de mar desaladas** **Aguas regeneradas**	Abastecimiento y Riego Suministro ag.desalada Riego ag. regenerada

Ilustración XV-1 Fórmulas de asignación de los recursos hídricos a los usos

En Tenerife, los recursos disponibles son mayoritariamente **subterráneos** y de carácter **privado**: bien porque se acogieron al régimen transitorio del cambio legislativo canario o porque optaron por mantener esa característica (aprovechamientos no inscritos en el Registro de Aguas públicas). Estos recursos privados se gestionan básicamente mediante **fórmulas de mercado**, que coexisten con el uso y consumo propio.

En las últimas décadas se han otorgado pocas **concesiones privativas** singulares sobre recursos no aprovechados y se han desarrollado fórmulas de asignación mediante **servicios públicos** de abastecimiento urbano-turístico y de riego, principalmente con nuevos recursos no convencionales (aguas regeneradas y aguas de mar desaladas).

El Consejo Insular de Aguas (CIATF), como Administración Hidráulica insular es la entidad a quien corresponde regular y controlar el funcionamiento de este modelo.

XV.1 MERCADOS DE AGUA

Las inversiones, la gestión y la explotación de los recursos surgieron y fueron impulsadas casi exclusivamente por entidades privadas, interesadas en incrementar los volúmenes disponibles de agua. Estas empresas adquirieron mayoritariamente la fórmula de entidades asociativas peculiares: las "Comunidades de Agua".

En este régimen, los caudales alumbrados y los derechos sobre éstos no están asociados a la tierra, sino que el agua es de cada partícipe en proporción al número de participaciones que posee, pudiendo cada uno decidir individualmente el destino que quiere darle a la cuota de caudal que le corresponde. Así, cada partícipe puede ser usuario o consumidor de su propia agua u ofrecerla a otros en venta o intercambio ("permuta").

La fórmula inicial de autoconsumo (agrario o industrial) ha dado paso casi generalizadamente al mercado, con la compraventa a los gestores de los servicios de abastecimiento urbano (ayuntamientos o empresas concesionarias) o a otros usuarios (agricultores, empresarios turísticos o industriales), con la mediación de intermediarios.

Los Ayuntamientos son, en mayor o menor medida, titulares de una proporción de las aguas alumbradas en las galerías que discurren por su municipio, derivado de los antiguos derechos del subsuelo; con ellas atienden al abasto de su población, pero por lo general resulta insuficiente por lo que deben adquirir más agua.

La búsqueda de la mayor eficiencia de este sistema llevó a que se desarrollaran verdaderos mercados de agua, que han adoptado tipologías diversas:

- De agua por contrato anual
- De agua ocasional o de temporada
- De las participaciones en que se dividen las Comunidades de Agua

El mercado actualmente más perfeccionado es el de contrato anual. De una parte, los **titulares** –que se encuentran muy atomizados y territorialmente dispersos, porque así lo está la propiedad del agua– que no necesitan toda su agua la ofrecen en venta; de otra, los **usuarios potenciales** –también dispersos y diversos (regantes o gestores urbanos)– demandan el agua que desean usar. La conexión entre la oferta y la demanda se realiza por agentes comercializadores ("**intermediarios**") que compran, venden o permutan las aguas de los unos para los otros. La figura de los intermediarios ha ido derivando últimamente a su desglose especializado, en compradores y vendedores; asimismo, por motivos fiscales se ha impuesto que las operaciones comerciales adopten la forma de compra-venta por lo que los intermediarios son temporalmente "propietarios" de las aguas que comercializan.

Complemento necesario de estos mercados es el **"sistema de transporte**" de las aguas, desde las zonas más productoras o excedentarias hasta las más consumidoras o deficitarias. Por ello al tiempo que se desarrollaban los mercados se construyeron también los canales (originalmente en lámina libre y abiertos; luego cubiertos y en tuberías) para conducir las aguas desde unas zonas a las otras. Estas "**conducciones generales**" también son en su mayoría privadas y de Comunidades de Agua. El sistema de transporte se desarrolla en el epígrafe siguiente.

La formación de los precios tiene en cuenta la interacción de oferta y demanda, margen de los intermediarios y coste del transporte, básicamente en términos de "**cantidad**". Sólo recientemente la "**calidad**" del agua está siendo repercutida en los precios, aunque las "**mezclas**" (en las propias conducciones generales) terminan desvirtuando tal efecto.

Ilustración XV-2 Esquema relacional del sistema demercado de aguas

La **regulación temporal** (hiperanual o estacional) en alta (en la fase de transporte) no está presente en el mercado anual, pues los caudales de las galerías de agua son básicamente estables y no están sujetos en el corto plazo a las variaciones de la lluvia. Los demandantes disponen de depósitos reguladores propios que hacen frente a las principales oscilaciones de sus necesidades o, en último término, acuden al mercado de agua ocasional o de temporada.

Sólo recientemente, y con una presencia aún minoritaria, se ha planteado en el propio mercado el **tratamiento** del agua para mejorar su calidad. Bien el ofertante, el intermediario o el demandante optan por someter sus peores aguas a tratamiento (por lo general sólo **desalinizador**) en instalaciones públicas, situadas estratégicamente en la red de transporte, corriendo a su cargo los costes del mismo.

El sistema de mercado de aguas privadas seguirá siendo esencial en el futuro, tanto inmediato como a medio plazo (los aprovechamientos inscritos en el Registro de Aguas mantendrán su *status* hasta al menos 2043), pero -para mejorar su eficiencia y evitar efectos no deseados- precisa de algunas acciones reguladoras en los aspectos siguientes:

- Mayor transparencia sobre los volúmenes ofertados, sus características y localización, así como su equivalente en los volúmenes demandados, y los demás elementos que intervienen en la formación de los precios.
- Fomento de la competencia entre todoslos agentes intervinientes (vendedores, intermediarios, compradores, transportistas y transformadores)

- Establecimiento de los costes de peaje (transporte y regulación temporal) que efectivamente proceden.
- Los costes de transformación (desalinización) que son necesarios deben ser explícitos y abiertos a la innovación.
- Establecimiento de mecanismos de control interno del propio sistema.

XV.2 SERVICIOS PÚBLICOS

El abastecimiento del sector **urbano**, la población residente y los consumos asociados, es una competencia directa de los **Ayuntamientos**, en forma de servicio público, aunque su prestación pueda adoptar modalidades diversas. El agua propia que puedan tener los Ayuntamientos es insuficiente para el servicio y tienen que acudir al mercado para cubrir la demanda; unos y otros caudales se **adscriben al servicio público**, por el que termina llegando a los usuarios finales.

La legislación contempla procedimientos excepcionales para afrontar situaciones de desabastecimiento: la **"requisa**", aunque no se ha aplicado en las últimas décadas.

Como todo servicio público, el de abastecimiento urbano debe buscar el equilibrio financiero. Las **tarifas** resultantes de los estudios específicos para esta finalidad adoptan varias modalidades contrapuestas**: "tasas",** "**precios públicos"** o **"precios privados"**. En cualquier caso su aprobación está sujeta al régimen de "**precios autorizados**" y corresponde en última instancia al Gobierno de Canarias.

La recogida y el tratamiento de las **aguas residuales** urbanas están íntimamente unidos al abastecimiento. Los Ayuntamientos son los responsables de este servicio público y compete a ellos aprobar las correspondientes ordenanzas fiscales, con las tasas correspondientes. Caso de que los municipios no resuelvan adecuadamente la depuración de sus aguas puede el Consejo Insular asumir esa función.

La legislación canaria de aguas contempla la declaración de **otros servicios públicos** (transporte, desalación y riego) y que puedan ser prestados indirectamente, pero con unas fórmulas de control muy rígidas,por lo que se han planteado alternativas de gestión directa.

Así, el **Cabildo Insular de Tenerife** estableció la declaración del **servicio público de riego** a nivel insular y lo presta descentralizadamente mediante un organismo autónomo local, creado *ex profeso*: **BALTEN**. Como complementos a dicha actividad principal dicha entidad ha incorporado a sus funciones el **almacenamiento** en balsas, la **desalinización** de aguas subterráneas salobres y la **reutilización de aguas regeneradas**.

En su **gestión**, BALTEN adquiere agua en el mercado, aprovecha aguas públicas de escorrentía; deposita agua de terceros en sus balsas; transporta y distribuye agua por conducciones públicas adscritas; mejora la calidad de las aguas, y presta un servicio múltiple y diverso a los regantes finales que se acogen a dicho servicio. Asimismo, presta también un servicio a los Ayuntamientos para mejorar la calidad de las aguas de abastecimiento y el de reutilización de aguas regeneradas (urbanas residuales convenientemente depuradas) para riego.

Su **régimen económico-financiero** está sujeto a la aprobación por el Cabildo Insular.

El **Consejo Insular de Aguas** participa en la gestión de los sistemas de desalación de agua de mar y en los de **depuración de aguas residuales** mediante **convenios** específicos con los Ayuntamientos a quienes afecta.

La construcción directa de muchas de **las infraestructuras** con la que se prestan estos servicios públicos, o cuanto menos **su financiación**, ha sido participada por la Administración del Estado y Gobierno de Canarias, además del propio Cabildo Insular y los Ayuntamientos, en algunos casos con el apoyo de fondos estructurales de la Unión Europea (FEDER). Salvo la amortización de equipos renovables, estas inversiones no se repercuten en los costes para el usuario.

XV.3 CONCESIONES / AUTORIZACIONES PRIVATIVAS

Tras el cambio de régimen de las aguas subterráneas disponibles (siempre que existan indicios de recursos no aprovechados) y no alumbradas (no captadas por otros aprovechamientos) se han otorgado algunas concesiones para el aprovechamiento y uso de **aguas subterráneas públicas**; unas para abastecimiento urbano municipal y otras para el riego agrícola. En estos casos no ha lugar ala fórmula de mercado y esos recursos quedan adscritos al servicio público de abastecimiento o al consumo propio en el regadío de las fincas de los concesionarios.

La desalación de agua de mar con fines privados precisa autorización administrativa en el caso de autoconsumo.

Si los usuarios del agua desalada no coinciden con quien desala la prestación de dicho servicio requiere una **concesión administrativa**, al tratarse de un recurso público que se pone a disposición de terceros. En este caso, además del condicionado para una prestación correcta del servicio corresponde al CIATF establecer **el precio máximo** correspondiente.

XV.4 SISTEMA DE TRANSPORTE

El modelo de asignación incluye, además del sistema de gestión–con las distintas fórmulas desarrolladas en los epígrafes anteriores– el sistema de transporte o de conducción "en alta" desde las zonas productoras a las consumidoras. Ya en el Plan Hidrológico Insular (PHI) de 1997 se describe (v. cap.8 del doc.nº1 – Memoria) este sistema:

- 4 zonas productoras
- 3 zonas consumidoras
- 6 ejes de trasvase entre dichas zonas, compuestos de varios niveles altimétricos y diversas conducciones sucesivas

La relación de conducciones principales que integran cada eje de trasvase, clasificadas en:

- Para uso general
- Para abastecimiento de poblaciones
- Para aguas depuradas (regeneradas)

Ilustración XV-3 Esquema del sistema de transporte insular de aguas

- La **red básica general** está integrada por 60 de esos conductos principales, con una longitud total de 968 km.
- Esta red es la que sirve de soporte físico al sistema de transporte de la isla y, tras los casi cinco lustros desde que se definió en el PHI, sigue estando vigente cuanto entonces se estableció al respecto.
- No se han logrado alcanzar todas las expectativas (ver cap. 8 del doc.nº 3 – Normas)del PHI 1997 sobre:
    - Un inventario detallado de cada una de las conducciones que integran la red básica.
    - El establecimiento de la capacidad de transporte real en cada tramo de cada conducción.
    - La agrupación de conducciones para mejorar la eficiencia de la gestión.
    - Las medidas para controlar el empeoramiento de la calidad del agua circulante por la red.
    - La reducción de las pérdidas físicas.
    - La dotación de la instrumentación para la medida de los caudales circulantes, de entrada y de salida.
    - La trasparencia en el establecimiento libre del precio de pase del agua por cada conducción.

La configuración actual del sistema de transporte tiende a mantenerse en el futuro,por razones jurídicas (marco legislativo y propiedad de las conducciones), económico-financieras (conformar una red pública alternativa requiere un esfuerzo financiero que se vislumbra difícil) y de eficacia (el sistema actual es eficaz, aunque mejorable). Por lo cual, lo que se considera más procedente es establecer una regulación en la línea de lo ya establecido en el PHI.

XVI BALANCE

La valoración del recurso disponible y de las demandas actuales ha permitido establecer el balance actual del recurso.

Recurso disponible en 2010: ***197,46 hm³***

Aguas superficiales	*2,03 hm³*
Aguas subterráneas	*164,96 hm³*
Aguas reutilizadas	*9,31 hm³*
Agua desalada	*21,16hm³*

Consumos en 2010: ***197,48 hm³***

Riego (agric.+golf)	*86,69 hm³*
Urbano	*74,88 hm³*
Turismo	*18,10 hm³*
Industria+ servicios	*2,56 hm³*
No utilizado	*10,95 hm³*

Nota: *El descuadre reflejado (0,02 hm³) entre el total del recurso disponible y del consumo en 2010 corresponde a un descenso de la misma magnitud del volumen embalsado durante este año.*

Tras el análisis de los recursos, demandas, restricciones etc., se procede a la determinación del balance.

XVI.1 RESUMEN DE RECURSOS

De los trabajos de actualización del balance hidráulico de los años 2002 y 2003, y datos aportados por el Consejo Insular de Aguas para los años 2000, 2005 y 2010, se ha procedido a elaborar el siguiente cuadro de recursos.

RECURSOS (hm³/año)	2000	2005	2010
Superficiales	0,0	0,5	2,0
Subterráneos	200,4	192,5	165,0
Reutilización	8,7	7,6	9,3
Desalación	8,0	19,0	21,2
TOTAL	**217,1**	**219,6**	**197,5**

Tabla XVI-1 Evolución de los recursos a nivel insular 2000-2010

En el periodo 2000 – 2010, el volumen de los recursos subterráneos disminuyó en 35,6 hm³, un 18% en términos relativos, mientras el consumo de agua conjunto solo se redujo 19,6 hm³, proporcionalmente, poco más de la mitad de la caída de dichos recursos.

En el siguiente se constata la entrada y crecimiento de los recursos no convencionales.

Ilustración XVI-1 Evolución de los recursos 2000-2010

XVI.2 RESUMEN DE CONSUMOS

El desglose de consumos para los tres años de referencia de la primera década del siglo se presenta en el siguiente cuadro.

CONSUMOS (hm^3/año)	2000	2005	2010
Urbano	69,7	82,6	74,9
Turístico	23,2	26,5	18,1
Industrial + Servicios	6,7	6,8	6,9
Agricultura (**)	98,2	90,7	83,7
Campos de golf	2,5	4,1	3,0
Recursos no utilizados (**)	17,0	8,8	11,0
TOTAL	**217,1**	**219,6**	**197,5**

(**) En 2000 2005 los consumos agrícolas y recursos no utilizados englobaban los errores de cierre del balance

Tabla XVI-2 Evolución de los consumos a nivel insular 2000-2010

Se constata la reducción del consumo urbano, agrícola y turístico en el último lustro y la estabilización del consumo conjunto: industrial + servicios, durante el periodo de análisis.

Ilustración XVI-2 Evolución de los consumos 2000-2010

El regadío agrícola es el grupo de consumo más relevante, con el 42 % de los recursos disponibles; le siguen el urbano con el 38% y el turismo con el 9%. Mucho menos siginificativo es el consumo industrial que representa un 3%,seguido del riego de campos de golfcon una cuotas del 2% sobre el total.

Ilustración XVI-3 Reparto del volumen utilizado (hm^3/año) por usos en el escenario actual

XVI.3 SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA

Para atender a la demanda en 2010 (186,5 hm³) han seguido incorporándose recursos no convencionales, mediante la desalación de agua de mar y la reutilización de agua regenerada, cuya cuantía representóun volumen de de21,2 y 9,3 hm³, respectivamente.

Para atender los 99,8 hm³ de la demanda de abastecimiento en 2005, se incorporaron 14,92 hm³ de la desalación de agua de mar, y 1,23 hm³ de la reutilización de aguas regeneradas para el riego de jardines y otros usos.

Ilustración XVI-4 Recursos hídricos de abastecimiento. Año 2010

En el siguiente gráfico se puede ver la incorporación de nuevos recursos a medida que se ha incrementado la demanda.

Ilustración XVI-5 Evolución de recursos para abastecimiento. Periodo 1985-2010

Para la satisfacción del consumo en el riego, la incorporación de nuevos recursos ha procedido principalmente de la reutilización de aguas regeneradas y en menor medida de la desalación de agua de mar.

RECURSOS HÍDRICOS ASIGNADOS AL RIEGO AGRÍCOLA. AÑO 2010 (hm³/año)

RECURSOS HÍDRICOS ASIGNADOS AL RIEGO DE CAMOS DE GOLF. AÑO 2010 (hm³/año)

Ilustración XVI-6 Recursos hídricos para riego. Año 2010

Actualmente, el 14% (12,1 hm^3/año) de las aguas de riego proceden de la reutilización de aguas regeneradas y desalación de agua de mar.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE RIEGO

Ilustración XVI-7Evolución de recursos para riego. Periodo 1985-2005

XVI.4 BALANCE HIDRÁULICO POR COMARCAS

En base a los datos aportados por la actualización del balance del **año 2010**, se obtiene el siguiente cuadro de balances desglosado por comarcas:

COMARCA	BALANCE HIDRÁULICO 2010					TOTAL
	Producción	Abastecimiento: U + T + I + S	Riego agrícola	Recursos no utilizados	Δ de embalse	
	(hm³)	(hm³)	(hm³)	(hm³)	(hm³)	(hm³)
0	0,12	0,07	0,00	0,05	0,00	0,0
I.1.A	3,94	1,26	8,74	0,48	0,11	-6,4
I.1.B	7,52	0,84	1,61	0,41	0,00	4,7
I.2	19,35	3,70	5,07	0,97	-0,08	9,5
II	31,59	12,92	8,23	1,20	-0,30	8,9
III.1	4,97	2,15	0,53	0,20	0,00	2,1
III.2	3,96	1,62	0,79	0,20	-0,02	1,3
III.3	6,07	4,31	8,85	0,58	-0,16	-7,8
IV	10,26	0,79	0,85	0,75	-0,07	7,8
V.1	14,60	30,88	1,16	1,14	0,00	-18,6
V.2	3,86	2,40	0,53	0,16	0,00	0,8
VI	15,43	5,88	5,68	0,20	0,01	3,7
VII.1	16,72	1,25	4,57	0,38	0,09	10,6
VII.2	6,86	4,09	3,69	0,21	0,18	-1,0
VII.3	16,25	14,85	11,15	1,63	0,08	-11,3
VIII.1.A	10,81	10,32	6,03	0,74	0,03	-6,3
VIII.1.B	19,96	3,73	14,69	1,16	0,13	0,5
VIII.2	5,21	1,81	1,49	0,49	0,00	1,4
TOTAL	197,46	102,86	83,66	10,95	-0,02	0,0

Ilustración XVI-8 Balance hidráulico 2010 (antes del ajuste insular final)

Por zonas cabe destacar el déficit hídrico del Área Metropolitana Santa Cruz - Laguna, y las comarcas del NorEste, Sur y SurOeste, frente al superávit del Norte – NorOeste de la Isla y del Valle de Güímar.

Ilustración XVI-9 Balance Hidráulico por comarcas 2010

La distribución territorial de las demandas y los recursos en el **2010** da como resultado la siguiente figura.

Ilustración XVI-10- Distribución territorial de las demandas y los recursos (2010)

XVII ZONAS PROTEGIDAS

XVII.1 MARCO DE REFERENCIA

Con vocación centralizadora, la Directiva Marco del Agua prevé la creación en cada Demarcación Hidrográfica de uno o varios registros, denominados *Registros de Zonas Protegidas*, en los que se deberán incluir aquellas zonas que hayan sido declaradas objeto de protección especial en virtud de norma específica sobre la protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua (art. 6 DMA y art. 24 RPH).

En este registro se incluirán, necesariamente:

- **Zonas de captación de agua para abastecimiento** en las que se realicen captaciones de agua destinada al consumo humano con un volumen de extracción superior a $10m^3$ o que abastezcan a más de 50 personas.
- **Zonas de futura captación de agua para abastecimiento** en las que se prevé la realización de captaciones de agua destinada al consumo humano con un volumen de extracción superior a $10m^3$ o que abastezcan a más de 50 personas.
- **Zonas que hayan sido declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico.**
- **Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo**, especialmente, las **aguas de baño.**
- **Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias**
- **Zonas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de aguas residuales urbanas**
- **Zonas de protección de hábitats y especies** en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección.
- **Perímetros de protección de aguas minerales y termales**
- **Las reservas naturales fluviales**
- **Los humedales de importancia comunitaria**
- **Otras zonas de protección especial**

El Gobierno de Canarias, en el documentodenominado *Informe sobre el cumplimiento de la Directiva Marco de aguas* (*2000/60/CE*), *artículos 5 y 6* incluyó un *Registro de Zonas Protegidas* (en adelante, RZP) – con carácter preliminar – para el conjunto de la Comunidad Autónoma de Canarias en base a las determinaciones establecidas en el referido artículo 6 y en el anexo IV de la DMA. En este registro se reconocieron e identificaron las principales zonas declaradas de protección especial en cada una de las siete Demarcaciones del archipiélago canario.

Las zonas de protección especial que deben integrarse en el RZP **han sido previamente declaradas** en virtud de norma específica, a excepción de las Zonas de captación de agua para abastecimiento – existentes y futuras – cuya declaración se atribuye al Plan Hidrológico. Las **competencias para gestión y ordenación** de estas zonas de protección especial, **se encuentran atribuidas a diferentes órganos de la estructura administrativa de la Comunidad Autónoma**, tal y como se detalla en la siguiente tabla:

Zonas protegidas	Declaración	Administración/es con competencias materiales específicas
Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo	▪ Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.	**Dirección General de Salud Pública.** Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias
Zonas de captación de agua para abastecimiento	▪ Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en la política de aguas. ▪ RDLeg 1/2000, aprueba TR de la Ley de Aguas ▪ Plan Hidrológico de Tenerife	**Consejo Insular de Aguas de Tenerife**
Zonas de protección especial	▪ RDLeg 1/2000, aprueba TR de la Ley de Aguas ▪ Plan Hidrológico de Tenerife	**Consejo Insular de Aguas de Tenerife**
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	▪ Directiva 78/659/CEE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces. ▪ Directiva 2006/113/CE, relativa a la calidad exigida a las aguas para la cría de moluscos. ▪ RD 571/1999, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico sanitaria que fija las normas aplicables a la producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos. ▪ Orden AAA/2243/2011, que publica las nuevas declaraciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados en el litoral español. ▪ Ley 17/2003, de Pesca de Canarias	**Viceconsejería de Pesca y Aguas.** Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias.
Zonas sensibles	▪ Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de aguas residuales urbanas ▪ RDLey 11/1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. ▪ RD 509/1996, de desarrollo del RDLey 11/1995. ▪ Orden del Gobierno de Canarias de 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 lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE.	**Viceconsejería de Pesca y Aguas.** Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias.
Zonas vulnerables	▪ Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes 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.	**Viceconsejería de Agricultura y Ganadería.** Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias.
Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el agua	▪ Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres ▪ Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres y sus hábitats ▪ Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ▪ Decisión 2002/11/CE de la Comisión, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria con respecto a la región biogeográfica Macaronésica ▪ Decisión 2008/95/CE de la Comisión por la que se aprueba una primera actualización de la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica Macaronésica ▪ Decreto 174/2009, 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 ARM/3521/2009por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de laregión Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008. ▪ Acuerdo del Gobierno de Canarias de 21 de noviembre de 2006 por el que se procedió a la aprobación de la Propuesta de nuevas áreas para su designación como ZEPAs. ▪ DLeg 1/2000, aprueba el TR de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales Protegidos	**Viceconsejería de MedioAmbiente.** Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias. **Área de MedioAmbiente, Sostenibilidad Territorial y Aguas.** Excmo. Cabildo Insular de Tenerife
Perímetros de protección de aguas minerales y termales	▪ Ley 22/1973, de Minas ▪ Orden del Consejero de Industria y Comercio del Gobierno de Canarias de 8 de julio de 1996, relativa al reconocimiento del derecho de utilización de la denominación y la condición de agua mineral de las aguas alumbradas en la Galería El Mundo. ▪ Orden delConsejero de Presidencia e Innovación Tecnológica del Gobierno de Canarias, de 8 de noviembre de 2001, Relativa a la declaración del reconocimiento del derecho a la utilización de la denominación y la condición de agua mineral natural de las aguas alumbradas en el Pozo Cristal.	**Dirección General de Industria y Energía.** Consejería de Empleo, Industria y Comercio
Reservas naturales fluviales	▪ RDLeg 1/2000, aprueba TR de la Ley de Aguas ▪ Plan Hidrológico de Tenerife	**Consejo Insular de Aguas de Tenerife**
Humedales de importancia internacional	▪ Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (o Convención Ramsar), de 2 de febrero de 1971 ▪ RD 435/2004, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.** Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Tabla XVII-1 . Zonas de protección especial: declaración ycompetencias de gestión

El valor novedoso que ofrece el Registro de Zonas Protegidas es el reconocimiento e integración de los diferentes espacios de la Demarcación en los que el *agua* juega un papel fundamental bien por su destino (abastecimiento o perímetros de protección de aguas minerales y termales), bien por su uso (recreativo) o bien por la existencia de valores ambientales específicos (como las zonas de protección de hábitat y especies). Forma parte del contenido mínimo del Plan Hidrológico la inclusión de un resumen del Registro de zonas Protegidas de la Demarcación.

XVII.2 LAS ZONAS PROTEGIDAS

XVII.2.1 Zonas de captación de agua para abastecimiento

El art. 7 de la DMA prevé que dentro de cada demarcación hidrográfica se especificarán todas las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano **que proporcionen un volumen medio de, al menos, 10 m^3/día o que abastezcan a más de cincuenta (50) personas.** En atención a este artículo, debe prestarse especial atención a los vertidos de aguas residuales depuradas que se producen en estas masas de agua, ya que el objetivo de la DMA es evitar su deterioro con la finalidad de reducir el nivel de tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable.

El art. 99 bis del TRLAE y la Instrucción de Planificación Hidrológica en su art. 4.1, al abordar el Registro de Zonas Protegidas, se refieren a ***zonas en las que se realiza la captación*** – no sólo a la masa de agua – y establecen pautas específicas para su delimitación en función del lugar en que se produzcan las captaciones: ríos, lagos y embalses, aguas costeras o aguas subterráneas.

En el caso de la DHT, sólo existen captaciones de agua destinadas a consumo humano en aguas costeras y en aguas subterráneas, dado que no existen masas de agua en las categorías de ríos, lagos o embalses.

Respecto a **las captaciones de aguas subterráneas** dado el régimen tradicional de aguas privadas que opera en la Isla, los recursos subterráneos no se destinan a un uso determinado sino que éste varía de unos años a otros en función de la demanda. Además, las aguas alumbradas se transportan a través de una red de canales no específica para un uso determinado, con lo que el agua que finalmente llega al depósito de abastecimiento es, en general,sensiblemente diferente a la alumbrada en origen.

Todas las masas de agua subterránea son susceptibles de aportar agua que puede ir destinada al consumo humano, pero dadas las particularidades de nuestro sistema no se ha protegido ninguna de las captaciones existentes de aguas privadas o temporalmente privadas; ya que ninguna está adscrita a este uso de forma exclusiva.

La única salvedad a lo expuesto con anterioridad son las concesiones de aprovechamiento destinadas al abasto que se han otorgado con posterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Aguas 12/1990. En Tenerife se han concedido seis (pozos sondeos Canal del Norte nº 3, Canal del Norte nº 4, La Cañada, Camino de La Villa, El Cubo y Las Canteras)[142]. A éstas habría que añadir las expectativas de aprovechamiento de agua destinada para el abasto en relación con concesiones en tramitación, caso del pozo Las Gavias (La Laguna).

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, las captaciones de agua para abastecimiento que superan los umbrales de significancia establecidos en la normativa en la DHT:

- Por lo que respecta *a* ***la captación de aguas subterráneas***, las captaciones queproporcionan un volumen medio superior a 10 m ^{3}/día de agua que se destina al suministro de agua para abasto de poblaciones son las siguientes:

[142] Los tres primeros están ejecutados y explotación, el cuarto está ejecutado y con agua alumbrada, pero lleva años sin explotar, el quinto y el sexto están ejecutados –-dic. 2012- y con agua alumbrada pero aún no ha comenzado elevar.

Masa de agua asociada	Captación	Situación zona	
		X	Y
ES70TF001	Canal del Norte nº 3	371.760	3.156.325
ES70TF001	Canal del Norte nº 4	369.625	3.151.912
ES70TF001	La Cañada	370.687	3.152.790
ES70TF001	El Cubo	371.247	3.152.565
ES70TF001	Las Canteras	372308	3154502
ES70TF001	Camino de La Villa	366.718	3.149.343

Tabla XVII-2 Captaciones de agua subterránea, autorizadas en régimen de concesión, destinadas al abasto

En los todos los casos **se ha definido como zona protegida el espacio cautelar de protección (ECP)** que resultaría de aplicar el procedimiento establecido en la parte normativa en función del caudal máximo concedido, para los que no están aún en explotación, o del realmente aprovechado.

Este espacio cautelar sólo protege los aspectos cuantitativos de las captaciones; respecto de las consideraciones de tipo químico, se estará a lo prescrito para el sector hidrogeológico en el que se localiza la captación.

- En cuanto a las ***captación de aguas superficiales***, existen actualmente en la Demarcación **veintiún (21) puntos de captación de agua de mar** con volúmenes medios de extracción que superan los 10 m^3/día, extrayéndose en todos los casos el recurso a través de pozos costeros situados en la franja terrestre (es decir, no existen captaciones directas de aguas costeras).

Masa de agua asociada	Captación	Situación zona	
		X	Y
ES70TFTV	EDAM Adeje-Arona	329.988	3.105.874
ES70TF_AMM1	EDAM Santa Cruz	381.137	3.152.479
ES70TFTIV	EDAM portátil Valle de Güímar	366.138	3.135.312
ES70TFTI2	EDAM portátil Granadilla	353.396	3.107.820
ES70TFTV	EDAM Hotel Gran Anthelia	329.071	3.108.354
ES70TFTV	EDAM Abama Gran Hotel	322.850	3.117.496
ES70TFTV	EDAM Hotel Playa La Arena	319.368	3.124.182
ES70TFTV	EDAM Hotel Conquistador	329.405	3.104.772
ES70TFTV	EDAM Arona Gran Hotel	331.867	3.103.500
ES70TFTI1	EDAM Buenavista Golf	317.708	3.140.177
ES70TFTV	EDAM H. Mare Nostrum R.	330.004	3.104.246
ES70TFTV	EDAM Adeje Oeste-La Caleta	327.757	3.109.398
ES70TFTV	EDAM H. Sheraton La Caleta	328.127	3.108.962
ES70TFTV	EDAM Hotel Gran Tacande	328.901	3.108.495
ES70TFTV	EDAM Hotel Roca Nivaria	325.457	3.111.788
ES70TFTV	EDAM Hotel Bahía del Duque	328.789	3.108.550
ES70TFTV	EDAM Siam Park	329.914	3.106.525
ES70TFTV	EDAM Hotel Palacio de Isora	320.135	3.121.120
ES70TFTI1	EDAM Loro Parque	346.613	3.143.549
ES70TFTV	EDAM Hotel Villa Cortés	329.430	3.104.672
ES70TFTV	EDAM Hotel Tenerife-Sol	329.835	3.105.553

Tabla XVII-3 Captaciones de agua superficial costera con volumen medio superior a 10 m^3/día o que abastecen a más de 50 personas

En el caso de las captaciones de agua superficial, **la zona protegida estará constituida por la captación y una zona de salvaguarda hasta la línea de costa.**

Ilustración XVII-1 Mapa de captaciones de agua superficial costera con volumen medio superior a 10 m^3/día o que abastecen a más de 50 personas

XVII.2.2 Zonas de protección especial

De conformidad con lo previsto en el art. 43.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, seconsideran áreas de protección especial aquéllas **delimitadas en una masa de agua subterránea donde se imponen restricciones o limitaciones a las actividades antrópicas, susceptibles de provocar la contaminación y/o degradación del acuífero de modo que se alteren notablemente las condiciones del medio hídrico.**

A diferencia de los perímetros de protección, delimitados para resguardar captaciones o grupos de captaciones, las zonas de protección especial protegen la masa de manera total o sectorizada, según la delimitación previa establecida.

Este Plan considera **que deben ser objeto de protección especial las surgencias de los nacientes de Abinque o del Infierno**, localizados en el Bco. del Infierno en el municipio de Adeje. Los nacientes de Abinque constituyen un numeroso grupo de surgencias localizadas en la cuenca del Barranco del Infierno. Los nacientes principales (inventariados bajo la denominación de Bco. del Infierno 1 o Nacientes del Agua – código CIATF 1517803) se localizan en el tramo del cauce de dicho barranco comprendido entre el Salto de la Cascada y el Salto del Jarnero, desde la cota 680 m hasta la cota 715 m, aproximadamente. Además de esta surgencia principal, existen otras a similar cota en el cauce Barranco de Calderón o de los Tajinastes, afluente por la derecha del Barranco del Infierno, denominados “Los Chorros”, (inventariados como Bco. Calderón 1 o Nacientes de Los Chorros y Bco. de Calderón 2 o Nacientes de la Cueva del Agua).

A los efectos de su protección, los nacientes de Abinque se consideran como una única surgencia localizada en el emplazamiento del naciente Bco. del Infierno 1, por ser este el que presuntamente aporta la mayor parte del caudal. Estos manantiales se asume que representan descargas naturales puntuales del acuífero general, con interés hidrológico, ambiental y paisajístico.

Estas surgencias se localizan en el ámbito del un espacio natural protegido, definido en la Ley 12/1994 de Espacios naturales de Canarias, como Reserva Natural Especial del Barranco del Infierno (T-8), cuya finalidad de protección son los hábitats acuícola y rupícola, y su fauna y flora asociada, así como el paisaje forestal, montañoso y acuático en general y la estructura geomorfológica de todo el conjunto en particular.

El informe hidrogeológico realizado por el CIATF sobre los Nacientes de Abinque pone de manifiesto que, aunque los datos no son del todo concluyentes en este sentido, se considera que los nacientes principales se alimentan del acuífero general o profundo. Ante tal posibilidad, es necesario delimitar un perímetro de protección que trate de garantizar, en especial,que la cuantía de los caudales que manan en ellos no se verá modificada por causas antrópicas.

Hasta tanto se desarrolle un plan de protección específico de los Nacientes de Abinque, que incluya normas de gestión y explotación propias, **se define como zona protegida el máximo espacio cautelar de protección que contempla este Plan,** con centro en elnaciente principal – Bco. de Infierno 1- **al que se le asigna una distancia de protección en planta de 2.000 m y en alzado de 300 m**. El ámbito así definido se trunca hacia el sur y suroeste por su intersección con el limite superior de la Masa de agua subterránea ES70TF003.

XVII.2.3 Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas

En esta categoría se deben incluir aquellas zonas de la Demarcación que se hayan declarado de protección especial debido a la existencia de espacios específicos para la cría de **determinadas especies piscícolas** (declaradas en virtud de la Directiva 78/659/CEE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, traspuesta al ordenamiento español a través del RD 927/1988, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica) o de **moluscos** (declaradas en virtud de la Directiva 2006/113/CE, relativa a la calidad exigida a las aguas para la cría de molusco y del RD 571/1999, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico sanitaria que fija las normas aplicables a la producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos).

En el caso de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife **no han sido declaradas zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas**, tal y como puede comprobarse en la Orden ARM/2243/2011, que publica las nuevas declaraciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados en el litoral español.

XVII.2.4 Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo

Según lo especificado en el artículo 4.4 de la IPH, se incluyen en esta categoría de zonas de protección especial aquellas masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño.

A tenor de lo dispuesto en *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*, se considera **aguas de baño** [art. 3 letra a.)] cualquier elemento de aguas superficiales donde se considere que puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño, ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

La autoridad competente – en el caso de la DHT, la Dirección General de Salud Pública del Gobierno de Canarias – debe remitir antes del 20 de marzo de cada año natural un listado provisional de las zonas de aguas de baño al Ministerio de Sanidad, que lo incluye en el **Censo de Zonas de Aguas de Baño** (conocido como NÁYADE, y accesible en la dirección web www.nayade.msc.es). Estas zonas, además, son objeto de control sanitario por el Servicio de Salud Pública del Gobierno de Canarias, que publica estos datos en la página web de la Consejería (www.gobiernodecanarias.org/sanidad).

Así pues, cabe concluir que las ***zonas declaradas de aguas de baño*** en la Demarcación son aquellas zonas que se incluyen como tal en el Censo oficial de Zonas de Aguas de Baño, y que se relacionan en la tabla siguiente:

Playa	Municipio	Masa de agua asociada
Las Gaviotas	Santa Cruz de Tenerife	ES70TFTIV
Las Teresitas		
La Nea	El Rosario	
Las Caletillas	Candelaria	
Candelaria		
Punta Larga		
Paseo de las Palmeras	Güímar	
Puertito de Güímar		
Abades	Arico	ES70TFTI2
Porís de abona		
El Cabezo	Granadilla de Abona	ES70TFTV
La Jaquita		
El Médano		
El Médano-Chica		
El Médano-Leocadio Machado		
La Tejita		
El Camisón	Arona	
Los Cristianos		ES70TF_AMM3
Las Galletas		ES70TFTV
Las Vistas		
El Bobo	Adeje	
El Duque		
Fañabé		
La Pinta		
Troya I		
Troya II		ES70TFTI1
San Juan	Guía de Isora	
La Arena	Santiago del Teide	
Guíos-Los Gigantes (Argel)		
San Marcos	Icod de los Vinos	
El Socorro	Los Realejos	
Jardín	Puerto de la Cruz	
Martiánez		
San Telmo		
La Arena-Mesa del Mar	Tacoronte	
El Pris I		
El Arenisco-Piscina natural	La Laguna	
Castillo-Bajamar		
Piscina natural-Bajamar		

Tabla XVII-4 Zonas declaradas de aguas de baño

En el caso de las zonas declaradas aguas de baño, **la zona protegida estará delimitada:**

- En ***aquellas áreas de baño que estén balizadas***, el contorno de la zona protegida se define por el área balizada;
- En los **tramos de costa que no estén balizados**, se considera una franja de mar contigua a la costa de 200 metros de anchura en playas y de 50 metros en el resto de la costa.

Ilustración XVII-2 Zonas declaradas aguas de baño

XVII.2.5 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias

La Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario, impone a los Estados miembros la obligación de identificar las aguas que se hallen afectadas por la contaminación por nitratos de esta procedencia, cuyas concentraciones deberán ser vigiladas en una serie de estaciones de muestreo. Por otra parte, establece criterios para designar como zonas vulnerables aquellas superficies territoriales cuyo drenaje da lugar a la contaminación por nitratos. Una vez determinadas tales zonas, se deberán realizar y poner en funcionamiento programas de actuación, coordinados con técnicas agrícolas, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas.

Dicha Directiva fue incorporada al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Esta norma establece en su artículo 3.1 que, en el caso de cuencas hidrográficas que no excedan del ámbito territorial de una comunidad autónoma, sus órganos competentes deberán determinar las masas de agua que se encuentran afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario. Asimismo, el artículo 4.1 dispone que, por los mismos órganos, se deberá designar como zonas vulnerables aquellas superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a la contaminación por nitratos de dichas aguas.

Mediante Decreto de La Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias, de 10 de abril de 2000, se declaró como masa de agua afectada por la contaminación de nitratosde origen agrario el acuífero costero del Valle de La Orotava y sedesignó como zona vulnerable por dicha contaminación, la de los términos municipales de La Orotava, Puerto de La Cruz y Los Realejos situados por debajo de la cota 300 m sobre el nivel del mar (BOC nº 48 de 19 de abril de 2000). Este Decreto no ha sido, de momento, modificado; por tanto la única masa que está declarada como zona vulnerable es la ES70TF004 - Masa Costera del Valle de La Orotava, con una superficie de 25 km2 y que en 2010 aportaba 7,5 hm3.

Ilustración XVII-3 Zona vulnerable a la contaminación por nitratos.

Además de esta zona expresamente declarada como vulnerable, en Tenerife hay otras áreas en las que las aguas alumbradas presentan concentraciones anómalas de nitratos, caso del Valle de Güímar, Valle de Guerra y Santiago del Teide; sin embargo, de momento, no se propone su declaración como zona vulnerable.

Los estudios realizados en el Valle de Güímar indican unposible doble origen de los NO3,procedentes tanto de la actividad agrícola como urbana; de momento se propone intensificar su seguimiento para mejorar su caracterización. En el caso de Valle de Guerra y Santiago del Teide, aunque hay varios puntos anómalos no se consideran representativos de la situación en el entorno.

XVII.2.6 Zonas sensibles

La Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, tiene como objetivo proteger el medio ambiente de los efectos negativos de los vertidos de las aguas residuales mediante la instalación de colectores y sistemas de tratamiento de aguas, variando los plazos de aplicación según las dimensiones de la aglomeración y el punto de vertido.

La transposición de la citada Directiva 91/271/CEE al ordenamiento jurídico español se realizó mediante el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, desarrollado por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo[143].

El mencionado Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, impone la obligación, a determinadas aglomeraciones urbanas, de disponer de sistemas colectores para la recogida y conducción de las aguas residuales, y de aplicar a éstas distintos tratamientos antes de su vertido a las aguas marítimas. En la determinación de estos tratamientos se tiene en cuenta si los vertidos se efectúan en zonas sensibles o en zonas menos sensibles.

El Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, regula los criterios que deberán tomarse en consideración para la declaración de las *zonas sensibles y zonas menos sensibles*, que corresponderá efectuar a la administración general del estado en los casos de cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una comunidad autónoma, llevándose a efecto en los restantes casos dicha declaración por las diferentes comunidades autónomas.

[143] Modificado por el *Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre*, en virtud de la transposición de la *Directiva 98/15/CE, de la Comisión de 27 de febrero de 1998*, por la que se modifica la *Directiva 91/271/CEE* en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I.

En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, es la Orden de 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 lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas (B.O.C. Nº23, de 4 de febrero de 2004), la que declara como zonas sensibles en la DHT[144], bajo el supuesto contemplado en el apartado I.c) del anexo II del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, éste es, el de constituir zonas en las que es necesario un tratamiento adicional al secundario para cumplir la normativa comunitaria, las masas de agua correspondientes al Lugar de Importancia Comunitaria ES7020017[145]. Franja Marina Teno-Rasca, salvo la zona de litoral costero que comprende desde Puerto Santiago hacia el Sur hasta el límite del Lugar de Importancia Comunitario, con una anchura de una milla desde la línea de costa hacia el mar adentro.

Por tanto, en la DHT existe sólo una zona de protección especial en la categoría de zona sensible, que afecta a las masas de agua superficiales costeras ES70TFTV y ES70TFTIII, que se representa en la imagen siguiente:

Ilustración XVII-4 Zonas sensibles.

[144] No se han declarado en la demarcación masas de agua afectadas o en riesgo de eutrofización, así como tampoco aguas continentales superficiales destinadas a la obtención de agua potable que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establece el *Real Decreto 927/1998*, *por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica*.

[145] Declarada Zona Especial de Conservación ES7020017. Franja Marino de Teno-Rasca por la Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de la región Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008 (B.O.E. Nº315, de 31 de diciembre de 2009).

XVII.2.7 Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio acuático

Se consideran zonas de protección especial de la Demarcación aquellas zonas declaradas de protección de hábitats y especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección.

Esto quiere decir que no todas las áreas designadas como Zonas de Especial Conservación o como Espacios Naturales Protegidos (cuyo análisisse aborda en el apartado XI.4 de esta Memoria) deben incluirse en esta categoría, sino tan sólo aquéllas en las que – como dice la norma – *el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección.*

A la vista de los antecedentes normativos, **se ha optado por seleccionar**, de entre el conjunto de espacios que conforman las redes de protección concurrentes en el ámbito de la demarcación (*Red Natura 2000 y Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*), **aquellos en los que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituye un factor determinante para la protección de los hábitats y/o especies que han fundamentado su declaración:**

- La totalidad de las **Zonas Especiales de Conservación *marítimas*** declaradas en el ámbito de la DHT, por cuanto la preservación de los *hábitats naturales* y las *especies de interés comunitario* marinas que han fundamentado su reconocimiento dependen directamente del mantenimiento o mejora del estado de las aguas costeras.

- Respecto a las **Zonas Especiales de Conservación *terrestres***[146], se ha procedido a un análisis pormenorizado de cada uno de los espacios a los efectos de identificar, de entre los *hábitats naturales de interés comunitarios*[147] que han justificado su declaración, aquellos cuya protección y conservación depende directamente del estado del medio acuático.

A tales efectos, se ha entendido que guardan directa relación con el agua los siguientes *hábitats naturales de interés comunitario*, según la codificación empleada en la *Directiva 92/43/CEE* (*anexo I*):

Hábitat	Denominación
3150	*Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition*
6420	*Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*)
7220*	*Manantiales petrificantes con formación de tuf* (*Cratoneurion*)
8330	*Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas*
92D0	*Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del sudoeste de la península ibérica* (*Securinegion tinctoriae*)
9370*	*Palmerales de Phoenix*

* *Hábitats naturales prioritarios.*

Tabla XVII-5 Hábitats naturales de interés comunitario vinculados al agua.

[146] Han de considerarse integrados en el RZP aquellos espacios que formando parte de la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*, coinciden territorialmente con las *Zonas Especiales de Conservación* y *Zonas de Especial Protección para las Aves* que han sido designadas como *zonas de protección de hábitat o especies relacionadas con el medio acuático*.

[147] No se han estimado *hábitats de especies de interés comunitario*, por cuanto ninguno de los que han justificado la declaración de las ZEC terrestres en la DHT dependen directamente del medio acuático natural.

- En cuanto a las **Zonas de Especial Protección para las Aves *terrestres***[148], han sido consideradas aquellas cuya declaración está fundamentada en la presencia de aves[149] ligadas al medio acuático, en concreto, las aves marinas y las limícolas.

- De entre los **Espacios Naturales Protegidos** que forman parte de la **Red Canaria de Espacios Protegidos**, han sido seleccionados aquellos que no siendo coincidentes territorialmente con las *Zonas Especiales de Conservación* y/o *Zonas de Especial Protección para las Aves* integrantes del RZP, reconocen expresamente entre sus fundamentos de protección el constituir zonas de importancia vital para determinadas fases de la biología (áreas de reproducción, cría o refugio) de las aves ligadas al medio acuático (marinas y limícolas), o bien revelarse como contenedores de hábitats singulares asociados al agua.

En la figura siguiente se muestran las **veintiocho (28) zonas designadas (22 *terrestres* y 6 *marinas*) para la protección de hábitats naturales y especies relacionadas** con el medio acuático. En el caso de los hábitats de interés comunitarios se ha procedido a delimitar el área de la zona protegida en la que se localizan[150]. Finalmente, en la tabla adjunta se incluye un resumen del listado de las zonas, indicando las masas de agua vinculadas, los *hábitats naturales y/o especies de interés comunitario* que han justificado su inclusión en el RZP y en su caso, una breve referencia al estado de conservación de los mismos.

Ilustración XVII-5 Zonas de protección de hábitats y especies relacionados con el agua.

[148] No se han declarado en el ámbito de la DHT *Zonas de Especial Protección para las Aves* correspondientes al ámbito ***marino***.

[149] Incluidas en el anexo I de la Directiva 2009/147/CE, que deroga la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres.

[150] Según información incluida en el *Atlas y Manual de los Hábitats Españoles* (2005). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Código ZEC/ZEPA	Ref. actual LIC	Denominación	Masa de agua costera	Superficie (has)	Hábitats naturales y especies incluidas	Información ambiental y estado de conservación
ZEC (103_TF)	ES7020017	*Franja Marina Teno-Rasca*	ES70TFTI1 ES70TFTV ES70TFTIII	69.489	(1110) *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.* (1224)* *Caretta caretta*. (1349) *Tursiops truncatus*.	El hábitat (1110) ocupa en la ZEC un área de 319 has, lo que equivale a menos de un 1% de su superficie total. Poblando una parte de los bancos de arena se reconocen las fanerógamas *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens*. La primera de ellas ocupa una superficie de 66 has. en la ZEC, mientras que la segunda se encuentra en los fondos formando parches de extensión menor. Teniendo en cuenta la información oficial más reciente, el estado de conservación del hábitat es bueno. Según los datos de cartografía oficial, la superficie ocupada por el hábitat ha sufrido un incremento, por lo que la tendencia se considera positiva. Por el contrario, la superficie ocupada por la especie típica *Cymodocea nodosa* asociada a este tipo de hábitat natural ha sufrido una disminución en la ZEC, desconociéndose las causas que han motivado esta evolución.
ZEC (73_TF)	ES7020116	*Sebadales del Sur de Tenerife*	ES70TFTV	2.692	(1110) *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.* (1224)* *Caretta caretta*.	El hábitat ocupa una superficie de 399 has, lo que supone un 14,84% del área total de la ZEC. Poblando los bancos de arena se observa *Cymodocea nodosa* y *Halophila decipiens*. La primera de ellas forma praderas más extensas y continuas en la ZEC, cubriendo un total de 106 has., conformando sebadales de gran importancia dada su alta diversidad genética. La segunda aparece en parches discontinuos y más localizados, ocupando una superficie total de 3 has. El grado de conservación de la estructura y las funciones del hábitat es bueno, mostrando una evolución positiva, ya que presenta en el lugar un aumento de su superficie.
ZEC (72_TF)	ES7020117	*Cueva marina de San Juan*	ES70TFTV	0,78	(8330) *Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.*	Se trata de un hábitat de gran singularidad, cuya entrada principal se encuentra ubicada a sólo 10 m de profundidad, si bien presenta varios jameos que permiten el acceso por tierra, con filtraciones de aguas dulces y cuyo valor radica en la presencia de especies cuya área de distribución se encuentra muy restringida, al tratarse de especies propias de mayores profundidades o cuya distribución en el Atlántico se reduce a este enclave. Según la información oficial más reciente disponible, el lugar muestra un grado de conservación bueno.
ZEC (69_TF)	ES7020120	*Sebadal de San Andrés*	ES70TFTIII ES70TFTIV	582	(1110) *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.*	El hábitat, según los datos oficiales más recientes disponibles, ocupa una superficie de 165 has, lo que equivale a un 28% del total del área de la ZEC. Se encuentra colonizado por las fanerógamas *Halophila decipiens* y *Cymodocea nodosa*, siendo su estado de conservación intermedio, con una evolución positiva del hábitat, si bien las poblaciones de *Cymodocea nodosa* muestra una tendencia regresiva.
ZEC (66_TF)	ES7020126	*Costa de San Juan de la Rambla*	ES70TFTI1	1.602	(8330) *Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.*	No se cuenta con evaluación sobre el grado de representatividad del tipo de hábitat natural de interés comunitario presente en el lugar.
ZEC (63_TF)	ES7020128	*Sebadal de Antequera*	ES70TFTI1	272	(1110) *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.* (8330) *Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.*	El hábitat 1110 cubre una superficie de 27 has., equivalente a un 10% del área total de la ZEC. Asociada al mismo y ocupando una parte de su superficie, se observa la fanerógama marina típica de bancos de arena *Cymodocea nodosa* formando un sebadal que ocupa en la ZEC 1 ha. El hábitat, según la información oficial más reciente disponible, se encuentra en buen estado de conservación, habiendo experimentado su superficie un aumento. Por el contrario, las praderas de *Cymodocea nodosa* han visto disminuida su superficie.
ZEC/ZEPA/ENP	**Ref. actual LIC**	**Denominación[1]**	**Masa de agua subterránea**	**Superficie (km^2)**	**Hábitats naturales y especies incluidas**	**Información ambiental y estado de conservación**
ZEC (85_TF) ENP (T-6)	ES7020049	*Montaña Roja* (*Reserva Natural Especial de Montaña Roja* T-6)	-	163	(92D0) *Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del sudoeste de la península ibérica* (*Securinegion tinctoriae*).	El espacio se compone de un cono volcánico de 171 m de altura, flanqueado por las playas de Leocadio Machado y La Tejita, a lo largo de unos 3 Km de costa. En varios puntos de la ZEC/ENP existen charcas de agua salobre alimentadas por infiltraciones de agua marina a través de la arena durante la pleamar, albergando una de las mejores muestras de humedales que sirven de refugio a gran número de aves limícolas y migradoras.
ZEC (90_TF) ENP(T-11)	ES7020054	*Corona Forestal* (*Parque Natural de Corona Forestal* T-11)	-	41.067	(6420) *Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*). (7220)* *Manantiales petrificantes con formación de tuf* (*Cratoneurion*).	La práctica totalidad de la ZEC/ENP está ocupada por una de las mejores masas forestales de Canarias, predominando el pinar, pero con buenas muestras de fayal-brezal, e incluso algunos reductos puntuales de laurisilva en determinados barrancos del Norte y en la cuenca del barranco de Tegüigüe, en el valle de Güimar. Destaca la presencia de determinados barrancos con cursos de agua efímeros en los que se instalan una de las mejores representaciones de hábitats acuáticos de la demarcación.

Código ZEC/ZEPA	Ref. actual LIC	Denominación	Masa de agua costera	Superficie (has)	Hábitats naturales y especies incluidas	Información ambiental y estado de conservación
ZEC (86_TF) ENP (T-25)	ES20065	*Montaña de Tejina* (*Monumento Natural de la Montaña de Tejina* T-25)	-	167	(6420) *Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*).	Corresponde a un antiguo domo volcánico en el que la erosión ha labrado abruptos barrancos y en cuyo interior se instala una vegetación con apetencia por los ambientes húmedos y sombríos.
ZEC (108_TF) ENP (T-26)	ES7020066	*Roque de Garachico* (*Monumento Natural de Roque de Garachico* T-26)	ES70TFTI1[(2)]	3	(8330) *Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.*	Representa un roque costero completamente aislado de tierra debido al retroceso de la costa por la erosión marina, apreciándose en su base, principalmente en la bajamar, numerosas cavidades y entrantes.
ZEC (107_TF) ENP (T-28)	ES7020068	*Rambla de Castro* (*Paisaje Protegido de Rambla de Castro* T-28)	-	45	(9370)* *Palmerales de Phoenix.* (92D0) *Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del sudoeste de la península ibérica* (*Securinegion tinctoriae*).	Este espacio comprende un acantilado costero de gran verticalidad en algunos tramos, flanqueado al Oeste por una rasa costera en la desembocadura del barranco de Godínez (la Calera), y al Este por la playa de los Roques, donde sobresalen dos roques de tamaño mediano testigos del retroceso de la costa por la erosión marina. El sector occidental está ocupado por uno de los mejores palmerales de la demarcación, junto a tabaibales y especies higrófilas que se asientan en una zona de antiguos abancalados. Esta vegetación es, no obstante, sólo una fracción de una comunidad exhuberante que en el pasado poblaba todo el lugar.
ZEC (104_TF) ENP (T-33)	ES7020073	*Acantilados de la Culata* (*Paisaje Protegido de Acantilados de la Culata* T-33)	-	440	(9370)* *Palmerales de Phoenix.*	Representa un área acantilada fósil que discurre paralelamente a la costa flanqueando un amplio tramo de isla baja al Norte de la demarcación. Su flora alberga restos de antiguos bosques termófilos distribuidos sobre todo por los piedemonte del sector occidental del acantilado, destacando los palmerales (*Phoenix canariensis*) así como almácigos (*Pistacia atlantica*), dragos (*Dracena draco*), etc.
ZEC (94_TF) ENP (T-34)	ES7020074	*Los Campeches, Tigaiga y Ruiz* (*Paisaje Protegido de Los Campeches, Tigaiga y Ruiz* T-34)	-	543	(92D0) *Galerías ribereñas termomediterráneas* (*Nerio-Tamaricetea*) *y del sudoeste de la península ibérica* (*Securinegion tinctoriae*). (9370)* *Palmerales de Phoenix.*	Este espacio comprende un extenso interfluvio entre los barrancos de Ruíz y del Moro, grandes escarpes como los que limitan el valle de La Orotava por el Oeste o los que recorren la costa Sur desde Los Realejos hasta San Juan de la Rambla, y barrancos fuertemente encajados, como el de Ruíz. La mayor parte del espacio está ocupado por bancales, apareciendo en las zonas más frescas muestras de vegetación higrófila y en los piedemonte restos de bosque termófilo.
ZEC (97_TF) ENP (T-41)	ES7020081	*Interián* (*Sitio de Interés Científico de Interián* T-41)	-	100	(9370)* *Palmerales de Phoenix.*	Constituye un paisaje acantilado con un importante piedemonte en su base, que se adentra por un barranquillo intermedio (barranco de los Guardias). En el piedemonte del risco destacan especies representantes de antiguos bosques termófilos en sus facies más húmedas, como palmeras (*Phoenix canariensis*) y almácigos (*Pistacia atlantica*), entre otras especies.
ZEC (79_TF) ENP (T-42)	ES7020082	*Barranco de Ruiz* (*Sitio de Interés Científico de Barranco de Ruiz* T-42)	-	95	(9370)* *Palmerales de Phoenix.*	Corresponde al sector final del espectacular barranco de Ruíz, que abarca una de sus zonas más escarpadas y abruptas. El cauce se encuentra profundamente encajado, estando colonizado localmente por restos de bosque termófilo.
ZEC (96_TF) ENP (T-12) (T-3)	ES7020095	*Anaga* (*Parque Rural de Anaga* T-12, *Reserva Natural Integral de Roques de Anaga* T-3)	-	10.340	(3150) *Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition.* (9370)* *Palmerales de Phoenix.* (6420) *Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos* (*Molinio-Holoschoenion*).	Conforma una orografía montañosa plagada de barrancos, donde confluyen una naturaleza en buen estado de conservación y áreas más o menos transformadas por las actividades humanas. La vegetación cuenta con los principales hábitats presentes en los primeros 1.000 m de altura de la demarcación, entre los que se incluyen los palmerales y la vegetación acuícola asentada en los fondos aplacerados y desembocaduras de los barrancos que concentran los mayores caudales.
ZEC (95_TF) ENP (T-13)	ES7020096	*Teno* (*Parque Rural de Teno* T-13)	-	6.119	(9370)* *Palmerales de Phoenix.*	Macizo antiguo, fuertemente modelado por la erosión con profundas incisiones en forma de espectaculares barrancos y en cuyas laderas, principalmente en coincidencia con depósitos de piedemonte, se instalan aislados reductos de bosques termófilos, con principal exponente en los palmerales (*Phoenix canariensis*).
ZEPA ES7020066	-	*Roque de Garachico*	ES70TFTI1[(3)]	3	(A387) *Bulweria bulwerii*. (A010) *Calonectris diomedea*. (A388) *Puffinus assimilis*. (A390) *Oceanodroma castro*. (A026) *Egretta garzetta*. (A094) *Pandion haliaetus*.	Su interés onírico queda reflejado con la presencia de especies amenazadas como la pardela chica (*Puffinus assimilis baroli*), el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) y el paiño de Madeira (*Oceanodroma castro*), siendo además un lugar clásico de observación de la garza real (*Ardea cinerea*).
ZEPA ES0000343	-	*Acantilados de Sto. Domingo*	-	9	(A388) *Puffinus assimilis*. (A010) *Calonectris diomedea*.	Es un espacio cálido y ligeramente húmedo por el aporte del pulverizado marino, destacando la presencia de algunas colonias de aves marinas, tales como la pardela chica (*Puffinus assimilis baroli*), la pardela cenicienta

Código ZEC/ZEPA	Ref. actual LIC	Denominación	Masa de agua costera	Superficie (has)	Hábitats naturales y especies incluidas	Información ambiental y estado de conservación
					(A387) *Bulweria bulwerii*. (A026) *Egretta garzetta*.	(*Calonectris diomedea borealis*) y el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*).
ZEPA ES0000095	-	*Tigaiga*[4]	-	638	(A010) *Calonectris diomedea*.	Tigaiga alberga alrededor de 15 especies de aves nidificantes entre las que destaca *Calonectris diomedea*.
ZEPA ES0000106	-	*Teno*[4]	-	8.015	(A010) *Calonectris diomedea*. (A094) *Pandion haliaetus*. (A387) *Bulweria bulwerii*. (A388) *Puffinus assimilis*.	En los acantilados y zonas escarpadas nidifican las últimas parejas de *Pandion haliaetus*, mientras que en la costa y algunas zonas de interior nidifica, entre otras, *Calonectris diomedea*.
ZEPA ES0000345 ENP (T-22) (T-7)	-	*Rasca y Guaza* (*Monumento Natural de Montaña de Guaza* T-22 y *Reserva Natural Especial de Malpaís de la Rasca* T-7)	-	1.030	(A010) *Calonectris diomedea*. (A388) *Puffinus assimilis*. (A387) *Bulweria bulwerii*. (A094) *Pandion haliaetus*.	Representa una importante localidad como colonia de aves marinas, destacando la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea borealis*), la pardela chica (*Puffinus assimilis baroli*), el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) o el águila pescadora (*Pandion haliaetus*).
ZEPA ES7020049	-	*Montaña Roja*[3]	-	163	(A026) *Egretta garzetta*. (A034) *Platalea leucorodia*. (A031) *Ciconia ciconia*. (A132) *Recurvirostra avosetta*. (A140) *Pluvialis apricaria*. (A131) *Himantopus himantopus*. (A151) *Philomachus pugnax*. (A157) *Limosa lapoonica*. (A195) *Sterna albifrons*. (A191) *Sterna sandvicensis*. (A181) *Larus audouinii*.	En torno a las charcas de agua salobre alimentadas por infiltraciones de agua marina a través de la arena durante la pleamar se observa gran número de aves limícolas y migradores.
ZEPA ES0000109	-	*Anaga*[4]	-	14.265	(A387) *Bulweria bulwerii*. (A010) *Calonectris diomedea*. (A388) *Puffinus assimilis*. (A390) *Oceanodroma castro*. (A014) *Hydrobates pelagicus*.	Esta ZEPA alberga más de 40 especies de aves nidificantes, destacando los Roques de Anaga, por cuanto albergan una importante población de aves marinas, entre las que figuran *Bulweria bulwerii*, *Calonestris diomedea*, *Puffinus assimilis* y *Oceanodroma castro*.
ENP (T-39) ZEC (TF_105)	ES7020070	*Sitio de Interés Científico de Acantilados de Isorana* (ZEC TF_105) *Barranco de Erques*	-	24	Art.5.b. Alberga poblaciones de animales o vegetales incluidas tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, entre otras, la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) o poseer la condiciones adecuadas para el establecimiento de aves como el *Petrel de Bulwer* o la *Pardela chica*. Art.5.d. Incluye zonas de importancia vital para determinadas fases de la biología de las especies animales, tales como áreas de reproducción y cría de aves marinas, refugio de especies migratorias y análogas.	Representa un espacio constituido en su mayor parte por un acantilado de aproximadamente 3 km de longitud con una pequeña parte superior llana. La vegetación es escasa y adaptada a altas temperaturas, escasas precipitaciones y suelos poco desarrollados con elevados niveles de salinidad como consecuencia de la maresía. La configuración geomorfológica del espacio es interesante ya que constituye el hábitat adecuado para la presencia de aves marinas, destacando sobremanera las especies amenazadas *Bulweria bulwerii* (Petrel de Burwel) y *Puffinus assimilis* (Pardela chica), que justifican la delimitación del Sitio de Interés Científico.
ENP (T-8) ZEC (87_TF)	ES7020051	*Reserva Natural Especial de Barranco del Infierno* (ZEC 87_TF *Barranco del Infierno*)	ES70TF001 ES70TF003	184	Art.5. La presencia de especies animales incluidas en los Catálogo Regional de Especies Amenazadas, como (…) *Calonectris diomedea*. Albergar un hábitat singular, como es el de los ecosistemas riparios e hidrófilos de fondo de barranco.	La Reserva Natural Especial del Barranco del Infierno, que ha adoptado su nombre de su barranco principal, destaca principalmente por la gran importancia de su red hidrológica, responsable del mantenimiento de los procesos ecológicos ligados al ciclo del agua que caracterizan este espacio protegido. La presencia de hábitats riparios, en franca regresión en el archipiélago, y de especies amenazadas le confieren gran importancia científica y conservacionista.
ENP (T-18)	-	*Monumento Natural de Montaña Pelada*	-	15	Art.5.b. Alberga poblaciones de animales incluidas tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, entre otras (…) la pardela cenicienta (*Calonectris*	Espacio constituido por un cono de importancia paisajística y científica, tanto por su origen, como por su morfología, ya que constituye una estructura geológica singular asociada a procesos de hidrovolcanismo. A esto se añade la importancia ecológica de albergar buenas muestras de comunidades psamófilas y tabaibales dulces.

Código ZEC/ZEPA	Ref. actual LIC	Denominación	Masa de agua costera	Superficie (has)	Hábitats naturales y especies incluidas	Información ambiental y estado de conservación
					diomedea).	
ENP (T-40)	-	*Sitio de Interés Científico de la Caleta*	-	0,8	Art.5.b. Alberga poblaciones de animales incluidas tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, entre otras (…) o las aves *Hydrobates pelagicus*, *Puffinus assimilis baroli*. Art.5.d. Incluye zonas de importancia vital para determinadas fases de la biología de las especies animales, tales como áreas de reproducción y cría, de aves marinas, refugio de especies migratorias y análogas.	En este espacio se dan cita varias especies de aves amenazadas, muchas de las cuales están protegidas además por diversos convenios internacionales. El acantilado y la playa de arena, dentro de este espacio, constituyen además una unidad de relevancia paisajística.

(1) Se detallan los Espacios Naturales Protegidos pertenecientes a la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos* que coinciden territorialmente con la ZEC de referencia o viceversa.
(2) Si bien se trata de una ZEC de carácter *terrestre*, su localización determina que la masa de agua de referencia sea costera.
(3) Coincide plenamente con la ZEC homónima.
(4) Coincide parcialmente con la ZEC homónima.

Tabla XVII-6 Datos generales de las zonas de protección de hábitats naturales y especies de interés comunitarios relacionados con el medio acuático.

XVII.2.8 Perímetros de protección de aguas minerales

Han sido considerados como elementos pertenecientes a esta categoría de zonas dotadas de protección, aquellas zonas comprendidas en los perímetros de protección de las aguas minerales que, con arreglo a lo dispuesto en la normativa sectorial aplicable[151], han sido aprobados en la DHT, en concreto:

- El perímetro de protección correspondiente a la **galería El Mundo**, situada en el barranco de Las Arenas (T.M. La Orotava), cuyas aguas alumbradas adquirieron la condición de agua mineral natural y el derecho a utilización de tal denominación en virtud de la Orden del Consejero Nº81, de 8 de julio de 1996 (B.O.C. Nº89, de 24 de julio de 1996).

- El perímetro de protección correspondiente al **pozo Cristal**, localizado en el paraje denominado tradicionalmente como Piedras Torres (T.M. Tacoronte), cuyas aguas adquirieron la condición de agua mineral natural y el derecho a la utilización de tal denominación mediante la Orden 192-I, de fecha 8 de noviembre de 2001, del Consejero de Presidencia e Innovación Tecnológica del Gobierno de Canarias (B.O.C. Nº162, de 17 de diciembre de 2001).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de las zonas de protección de referencia, mientras que la figura siguiente se representa su distribución geográfica.

Instalación	Localidad	Vértice	Coordenadas UTM		Masa de agua
			Longitud X	Latitud Y	
Galería El Mundo	La Orotava	1	349.757	3.138.126	ES70TF001
		2	349.757	3.140.007	
		3	352.457	3.140.007	
		4	352.457	3.138.126	
Pozo Cristal	Tacoronte	A	363.475	3.152.825	ES70TF001
		B	365.700	3.152.825	
		C	365.700	3.150.300	
		D	363.475	3.150.300	

Tabla XVII-7 *Perímetros de protección de aguas minerales.*

XVII.2.9 Reservas naturales fluviales

No existen en la DHT zonas de protección especial en la categoría de *reservas naturales fluviales*, toda vez que en la Demarcación no se registran cursos fluviales equiparables a ríos permanentes, intermitentes o fuertemente estacionales, únicamente flujos superficiales esporádicos generados bajo condiciones meteorológicas adversas, caso de los fuertes eventos tormentosos, muy discontinuos en el tiempo y en el espacio, lo que conlleva a que durante largos periodos de tiempo la red de drenaje esté seca.

XVII.2.10 Zonas húmedas

En el ámbito de la DHT no han sido declarados humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas[152], del mismo modo que no cuenta con humedales inscritos en el Inventario Español de Zonas Húmedas, de acuerdo con el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.

[151] Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, que Aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

[152] Ramsar, 2 de febrero de 1971. Compilación de Tratados de las Naciones Unidas Nº14583. Modificada según el Protocolo de París, de 3 de diciembre de 1982 y las Enmiendas de Regina, de 28 de mayo de 1987.

XVII.3 EL REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS

Las zonas declaradas objeto de protección especial – por el plan hidrológico o por norma específica – que han sido relacionadas en los apartados precedentes, deben incorporarse en un único registro, denominado Registro de Zonas Protegidas, cuya elaboración, revisión y custodia corresponde al Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

En la Memoria de Ordenación,con base en la información y diagnóstico de este capítulo, se incluye un resumen del Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica.

XVIII ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

XVIII.1 RELACIÓN ESTADO - OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

En respuesta a lo dispuesto en la normativa (artículo 4 DMA y artículo 6 IPH), las masas de agua de la Demarcación y sus zonas protegidas deben tender a la consecución de unos objetivos medioambientales que vienen determinados genéricamente por la propia norma, y que han sido asumidos como *objetivos generales* del Plan .

Para las Masas de agua subterránea
Adecuar las disponibilidades del acuífero y su explotación a fin de propiciar la estabilización del nivel freático.
Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y recarga.
Evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro del estado de las masas de agua subterránea, e invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debido a la actividad humana.
Para las masas de agua superficial naturales y muy modificada
Prevenir el deterioro del estado cualitativo de las masas de agua costeras, protegiéndolas, mejorándolas y regenerándolas.
Reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias e interrumpir o suprimir los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
Para las Zonas Protegidas
Lograr el cumplimiento de todas las normas de protección que resulten aplicables en cada zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

La concreción de estos objetivos generales en cada una de las masas de agua – superficiales costeras y subterráneas – y en las zonas protegidas de la Demarcación depende, directamente, del **estado** en el que éstas se encuentren. También depende del estado de las masas de agua el establecimiento de prórrogas y objetivos menos rigurosos.

XVIII.2 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

La Directiva Marco del Agua define el *estado* de las masas de agua diferenciando entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Así:

- El *estado de las aguas superficiales* es la expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico.
- El *estado de las aguas subterráneas* es la expresión general del estado de una masa de agua subterránea determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

Forma parte del contenido mínimo del Plan Hidrológico la determinación del estado en que se encuentran las distintas masas de agua y zonas protegidas que componen la Demarcación así como el establecimiento de objetivos medioambientales específicos en función de éstos.

XVIII.2.1 Estado de las masas de agua superficial costeras naturales

Se muestra a continuación una **síntesis del estado** (ecológico y químico) de las masas de agua superficiales costeras naturales que han sido identificadas en la DHT, aportándose tablas desagregadas en las que se expresan los resultados por parámetros y masa de agua, además de la correspondiente información gráfica así como al cumplimiento o incumplimiento de las normas de calidad ambiental para determinadas sustancias, todo ello con arreglo a los términos y condiciones establecidos en el artículo 5.1.5 de la IPH.

XVIII.2.1.1 Estado ecológico

La selección de los *elementos de calidad biológicos y fisicoquímicos* necesarios para determinar el ***estado ecológico*** de las masas de agua superficiales costeras naturales ha estado originalmente guiado por la relación que, a título orientativo, se incluye en el artículo 5.1.2.1.7 de la IPH.

Ahora bien, las particularidades diferenciales del medio acuático de la DHT respecto a las tipologías definidas para las restantes regiones atlánticas ribereñas han aconsejado el planteamiento de una **relación de elementos más precisa y adaptada** que la señalada en la IPH, garantizándose unos adecuados niveles de calidad y comparabilidad.

Para determinar el estado ecológico, se han considerado los siguientes elementos:

- **Elementos de calidad *biológicos*:**
  - *Fitoplacton: biomasa, composición, abundancia y frecuencia e intensidad de blooms.*
  - *Composición y abundancia de flora acuática (macroalgas) y fauna bentónica de invertebrados*
- **Elementos de calidad fisicoquímicos:**
  - *Condiciones generales:*
    - *Transparencia*
    - *Condiciones térmicas*
    - *Condiciones de oxigenación*
    - *Salinidad*
    - *Nutrientes*
  - *Contaminantes específicos.*

Por lo que respecta a los **elementos de calidad hidromorfológicos,** si bien originalmente se planteó la selección de un conjunto de factores que fueron empleados para la determinación de los ecotipos presentes en la demarcación, un posterior análisis en detalle ha puesto de relieve su reducida aplicabilidad, por lo que **no se han considerado elementos de esta clase para la determinación del estado de las masas de agua superficial costeras naturales.**

Las razones que justifican esta decisión radican en la escasa variación que, a corto plazo, presentan los indicadores vinculados (*rango de mareas*, *exposición al oleaje*, *profundidad*, etc.) y lo que es más determinante, la escasa trascendencia que en caso de modificación y en términos de estado ecológico, tendrían sobre el conjunto de la masa de agua considerada.

Concretados pues los elementos de calidad *biológicos* y *fisicoquímicos* y sus respectivos indicadores y tomando como base los datos obtenidos durante las campañas de muestreo desarrolladas entre los meses de julio y agosto de 2007, en el marco del *Programa de Seguimiento*[153], se ha procedido a efectuar para cada una de las masas de agua una valoración global por indicador, con el siguiente resultado:

Masa de agua	Estado biológico	Estado fisicoquímico	ESTADO ECOLÓGICO
ES70TFTI1	Muy Bueno	Bueno	BUENO
ES70TFTI2	Muy Bueno	Bueno	BUENO
ES70TFTII	Muy Bueno	Bueno	BUENO
ES70TFTIII	Muy Bueno	Bueno	BUENO
ES70TFTIV	Muy Bueno	Bueno	BUENO
ES70TFTV	Bueno	Bueno	BUENO
ES70TF_CMM4	Bueno	Bueno	BUENO
ES70TF_CMM5	Muy Bueno	Bueno	BUENO

Tabla XVIII-1 Estado ecológico de las masas de agua superficiales costeras.

En la tabla anterior se muestra el **estado ecológico** de las seis (6) masas de agua superficiales costeras *naturales* y por extensión, las dos (2) masas de agua *candidatas a muy modificadas* identificadas en de la DHT, en la que se advierte cómo todas ellas presentan un *buen estado ecológico*. Por consiguiente, cabe confirmar que, considerando el conjunto de indicadores de los elementos de calidad biológicos y fisicoquímicos seleccionados., el buen estado ecológico de las masas de agua costeras de la Demarcación.

Así mismo, en las tablas siguientes se presentan de forma desagregadalos resultados de los indicadores de calidad ecológicos que han sido tomados como base para la definición del estado ecológico de las masas de agua.

[153] En el caso de los indicadores correspondientes a *frecuencia e intensidad de blooms* y *calidad de fondo rocosos* (CFR) los valores reflejados corresponden a las mediciones efectuadas sobre la red de referencia diseñada para la determinación de las condiciones de referencia de las masas de agua.

Ilustración XVIII-1 Estado ecológico de las masas de agua costeras naturales y candidatas a muy modificadas

Elemento de calidad	Indicador	LÍMITES ENTRE CLASES – VALORES ABSOLUTOS					VALORES OBSERVADOS						VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICA					
		Muy Bueno (MB)	Bueno (B)	Moderado (M)	Deficiente (D)	Malo (M)	70TFTI1	70TFTI2	70TFTII	70TFTIII	70TFTIV	70TFTV	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Fitoplancton	P-90 de Clorofila a (µg/L)	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4	0,69	0,71	0,69	0,68	0,53	0,44	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
	Abundanc.Frec. Blooms	< 20%	20-40%	40-60%	60-80%	> 80%	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	< 20%(1)	-	-	-	-	-	Muy Bueno
Macroalgas y angiospermas	CFR	83-100	62-82	41-61	20-40	0-19	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	81(1)	-	-	-	-	-	Muy Bueno
Fauna bentónica de invertebrados	(M-AMBI) para fondos blandos	<1,2	1,2- 3,3	3,3 - 5	5 - 6	> 6	0,80	0,88	0,43	s/d(2)	0,89	1,36	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	-	Muy Bueno	Bueno

ESTADO BIOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA COSTERAS					
ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno

(1) Valores obtenidos en las mediciones efectuadas sobre la *red de referencia* diseñada para la determinación de las condiciones de referencia (ver apartado II.1.1.2) de las masas de agua.
(2) No se han incluido valores debido a que se trata de una masa de agua superficial costera profunda, en la que no se ha muestreado la fauna bentónica de invertebrados en fondos blandos.
s/d: Sin datos para este indicador.

Tabla XVIII-2 Valoración del estado biológico de las masas de agua superficiales costeras naturales.

Elemento de calidad	Indicador	CONDICIONES DE REFERENCIA Y LÍMITES ENTRE CLASES										VALORES OBSERVADOS Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA					
		Ecotipo I		Ecotipo II		Ecotipo III		Ecotipo IV		Ecotipo V							
		Límites entre clases		Límites entre clases		Límites entre clases		Límites entre clases		Límites entre clases							
		MB/B	B/M	MB/B	B/M	MB/B	B/M	MB/B	B/M	MB/B	B/M	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Transparencia	Turbidez (NTU)[1]	0,81	0,88	0,35	0,38	0,81	0,88	0,69	0,75	0,58	0,63	-	-	-	-	-	-
Condiciones térmicas	Temperatura (C°)	No se ha considerado atendiendo a la escasa trascendencia que las actuaciones antropogénicas tienen sobre este elemento de calidad.															
Condiciones de oxigenación	Tasa sat.de oxígeno (%)	99	88	95	84	100	89	95	84	95	84	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Salinidad	Salinidad en UPS	No se ha considerado atendiendo a la escasa trascendencia que las actuaciones antropogénicas tienen sobre este elemento de calidad.															
Nutrientes	Amonio (µmoles/L)	0,09	0,10	0,78	0,85	0,023	0,025	0,34	0,37	1,60	1,74	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
	Nitratos (µmoles/L)	0,012	0,013	0,15	0,25	0,15	0,25	0,23	0,25	0,012	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Fosfatos (µmoles/L)	0,15	0,25	0,035	0,038	0,035	0,038	0,12	0,13	0,16	0,18	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
	Nitritos (mg/L)	0,011	0,013	0,011	0,013	0,011	0,013	0,011	0,013	0,011	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Nitrógeno Total (mg/L)	1,2	1,25	1,2	1,25	1,2	1,25	1,2	1,25	1,2	1,25	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Fósforo Total (mg/L)	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,06	< 0,1	0,03	0,05	0,03	0,01

[1] Si bien en el marco de las campañas de muestreo realizadas en los meses julio-agosto de 2007 fueron tomadas muestras orientadas a determinar la turbidez (NTU), ha de señalarse que los resultados obtenidos para el conjunto de las masas de agua ofrecieron unos valores anormalmente elevados (media en todas las masas de 1,65 NTU) y perceptiblemente desviados respecto a los que debieran corresponder a unas aguas costeras naturales no sometidas a deterioros significativos de sus condiciones. A fectos comparativos, valga señalar que en las aguas receptoras de los vertidos autorizados (circunstancia manifiestamente desfavorable) el valor medio de la turbidez no supera los 0,43 NTU (según datos de Planes de Vigilancia y Control del año 2009). Por tal motivo y atendiendo al principio de cautela, se ha optado por desestimar dichos resultados, sin menoscabo de las futuras mediciones y valoraciones a desarrollar en el marco de los programas de control.

ESTADO FISICOQUÍMICO (Condiciones generales)					
ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno

Tabla XVIII-4 Valoración del estado fisicoquímico (condiciones generales) de las masas de agua superficiales costeras naturales.

Elemento de calidad	Indicador	Objetivo de calidad	Norma	Límites entre clases	VALORES OBSERVADOS Y VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FISICOQUÍMICOS (Contaminantes específicos en columna de agua)					
				Bueno/ Moderado	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Contaminantes (no incluidos en Directiva 2008/15/CE Sust. Prioritarias)	Cromo(µg/L)	5	D. 83/513/CEE	5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,58	0,27
	Arsénico (mg/L)	50	R.D. 995/200	50	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8
	Cobre(µg/L)	5	R.D. 995/2000	5	0,63	0,78	0,71	< 0,5	< 0,5	0,69
	Zinc(µg/L)	30	R.D. 995/2000	30	0,65	0,34	1,99	0,73	0,45	235

Tabla XVIII-5 Valoración del estado fisicoquímico (contaminantes específicos en columna de agua).

Elemento de calidad	Indicador	Objetivo de calidad	Límites entre clases	VALORES OBSERVADOS Y VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FISICOQUÍMICOS (Contaminantes específicos en sedimentos)					
			Bueno/ Moderado	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Contaminantes (no incluidos en Directiva 2008/15/CE Sust. Prioritarias)	Zinc (mg/kg)	410	410	10,9	27,3	6,4	-	10,0	10,3
	Cadmio (mg/kg)	9,6	9,6	0,2	0,5	0,5	-	0,2	0,2
	Plomo (mg/kg)	220	220	5,6	16,5	1,0	-	2,3	1,6
	Cobre (mg/kg)	270	270	5,9	4,6	11,8	-	7,0	10,5
	Niquel (mg/kg)	52	52	15,9	5,1	23,3	-	6,5	59,3[1]
	Cromo (mg/kg)	370	370	2,5	3,6	3,7	-	1,6	6,4
	Mercurio (mg/kg)	0,71	0,71	0,08	0,06	0,02	-	0,01	0,03
	Arsénico (mg/kg)	70	70	5,3	7,1	12,7	-	5,8	3,8

(1) Se cuestiona el valor registrado en el dragado TF-D-17, con un nivel de 59,30 mg/kg, ya que en el punto de muestreo, correspondiente al paraje de Playa Paraíso (T.M. Adeje), no concurren presiones significativas (en este caso, por la naturaleza del contaminante, vertidos industriales) que justifiquen estos valores excepcionalmente elevados. Así, por ejemplo, en ambientes a priori más desfavorables, caso del puerto de Santa Cruz de Tenerife, la concentración de níquel en el sedimento es de 21,6 mg/kg (según ROM 5.1-5.0). Por consiguiente, la presencia de niveles tan altos en la muestra de sedimento de referencia pudiera estar relacionada con su origen volcánico, ya que estudios realizados en rocas básicas en el ámbito de la demarcación (Rodríguez-Badiola, et al 1990) indican concentraciones que oscilan entre 50 y 80 ppm, llegando en algunos casos a alcanzar las 300 ppm.

. Tabla XVIII-3 Valoración del estado fisicoquímico (contaminantes específicos en sedimentos).

ESTADO FISICOQUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA COSTERAS (Contaminantes específicos)					
ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

XVIII.2.1.2 Estado químico

En relación con la determinación del *estado químico* de las masas de agua superficiales costeras *naturales,* se ha efectuado una valoración con apoyo en los datos procedentes de los muestreos llevados a cabo entre los meses de julio y agosto de 2007, en aplicación del *Programa de Seguimiento*. *Isla de Tenerife*.

Para la clasificación del *estado químico* de las masas de agua se ha efectuado un ejercicio de verificación del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) fijadas para las sustancias prioritarias y otros contaminantes incluidos en el anexo I del *Real Decreto 60/2011*, *de 21 de enero*, *sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*. **Una masa de agua se clasificará como en *Buen Estado Químico*** (en caso contrario se clasificaría como *No alcanza el Bueno*) **si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las condiciones siguientes:**

- La media aritmética de las concentraciones medias en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como valor medio (NCA-MA).

- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA).

- La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

En la siguiente tabla se muestra la valoración del estado químico de las masas de agua superficiales costeras para el periodo de muestreo, del mismo modo que en la figura siguiente se representa la expresión gráfica de dichos resultados.

INDICADOR (Contaminante) (µg/L)	NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL (*Real Decreto 60/2011*)		VALORES OBSERVADOS						VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD QUÍMICA					
	Media anual(NCA)	Concentración máxima admisible (NCA)	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Alacloro	0,3	0,7	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Antraceno	0,1	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Atrazina	0,6	2,0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Benceno	8	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Difeniléteres bromados	0,0002	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Cadmio y sus compuestos	0,2	0,45	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Tetracloruro de carbono	12	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Cloroalcanos	0,4	1,4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Clorfenvinfós	0,1	0,3	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Clorpirifos	0,03	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Plaguicidas del tipo ciclodieno[(1)]	0,005	(no aplicable)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldrín	0,005	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Dieldrín	0,005	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Endrín	0,005	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Diclorodifeniltricloroetano(DDT)	0,025	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
p,p-DDT	0,01	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
1,2dicloroetano	10	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Diclorometano	20	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	1,3	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Diurón	0,2	1,8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Endosulfán[(1)]	0,0005	0,004	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Fluoranteno	0,1	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Hexaclorobenceno	0,01	0,05	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Hexaclorobutadieno	0,1	0,6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Hexaclorociclohexano	0,002	0,02	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Isoproturón	0,3	1,0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Plomo y sus compuestos	7,2	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Mercurio y sus compuestos	0,05	0,07	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Naftaleno	1,2	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Níquel y sus compuestos	20	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
4-(para)-nonilfenol	0,3	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Octilfenol ((4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol))	0,01	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Pentaclorobenceno	0,0007	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Pentaclorofenol	0,4	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	(no aplicable)	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	0,05	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Benzo(b)fluoranteno	0,03	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

INDICADOR (Contaminante) (µg/L)	NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL (*Real Decreto 60/2011*)		VALORES OBSERVADOS						VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD QUÍMICA					
	Media anual(NCA)	Concentración máxima admisible (NCA)	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV	ES70TFTI1	ES70TFTI2	ES70TFTII	ES70TFTIII	ES70TFTIV	ES70TFTV
Benzo(k)fluoroanteno			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Benzo(g,h,i)perileno[1]	0,002	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pireno[1]			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	-	-
Simazina	1	4	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Tetrachloro-ethylene	10	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Tricloroetileno	10	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Compuestos de tributilestaño (Catión de tributilestaño)	0,0002	0,0015	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-
Triclorobencenos	0,4	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Triclorometano(cloroformo)	2,5	(no aplicable)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Trifluralina	0,03	(no aplicable)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	-	-	-	-	-	-

[1] En el caso de estos parámetros, las metodologías analísticas presentan límites de detección que implican un alto grado de incertidumbre de los valores medidos, por lo que, a efectos de la presente valoración del estado químico, se ha optado por no considerarlos.
s/d: No se han realizado muestreos para este indicador.

Tabla XVIII-6 Valoración del estado químico de las masas de agua superficiales costeras naturales.

A modo de resumen, la siguiente tabla refleja el estado químico de las masas de agua superficial costeras naturales:

Masa de agua	ESTADO QUÍMICO
ES70TFTI1	BUENO
ES70TFTI2	BUENO
ES70TFTII	BUENO
ES70TFTIII	BUENO
ES70TFTIV	BUENO
ES70TFTV	BUENO
ES70TF_CMM4	BUENO
ES70TF_CMM5	BUENO

Tabla XVIII-7 **Estado químico** de las masas de agua superficiales costeras naturales.

De la valoración efectuada tomando como base los indicadores contenidos en la tabla 85 anterior cabe señalar que las seis (6) *masas de agua superficiales costeras naturales* identificadas en la DHT, así como las dos (2) masas *candidatas a muy modificadas*, muestran un ***buen estado químico***.

Ilustración XVIII-2 Estado químico de las masas de agua superficiales costeras naturales y candidatas a muy modificadas

XVIII.2.1.3 Evaluación del estado

El *estado* de una masa de agua superficial costera queda 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 evalúa como "*bueno o mejor*". En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial costera se evalúa como "*peor que bueno*". La consecución del buen estado en las masas de agua superficiales requiere, por tanto, alcanzar un buen *estado ecológico* y un *buen estado químico*.

En la tabla siguiente se muestra por cada masa de agua superficial costera *natural* la valoración de estado, y en base al mismo, el grado de cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* establecidos, en concreto, aquellos orientados a alcanzar el *buen estado* antes del 31 de diciembre de 2015.

Masa de agua	Estado ecológico	Estado químico	ESTADO	ALCANZA EL BUEN ESTADO ANTES DE 31/12/2015
ES70TFTI1	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TFTI2	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TFTII	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TFTIII	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TFTIV	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TFTV	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TF_CMM4[154]	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TF_CMM5	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE

Tabla XVIII-8 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales costeras naturales.

A la vista de lo expuesto, cabe confirmar que el conjunto de *masas de agua superficiales costeras naturales* y *candidatas a muy modificadas* reconocidas en la DHT muestran un *buen estado* y por consiguiente, satisfacen el cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* en los plazos previstos (2015).

XVIII.2.2 Estado de las masas de agua superficial costeras muy modificadas

El estado de una masa de agua superficial costera muy modificada queda determinado por su *potencial ecológico y su estado químico*.

Para la determinación de ambos parámetros en las masas de agua muy modificadas ES70TFT_AMM1. *Puerto de Santa Cruz de Tenerife*[155] y ES70TF_AMM3. *Puerto de Los Cristianos* se ha adoptado como soporte las siguientes fuentes documentales:

[154] En el caso de las masas de agua *candidatas a muy modificadas* (ES70TF_CMM4. *Puerto de Fonsalía* y ES70TF_CMM5. *Puerto de la Cruz*) en tanto en cuanto han sido definidas en base a su vinculación a unas infraestructuras portuarias que aún no han sido materializadas, la valoración de su estado y grado de cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* se ha hecho corresponder con la masa de agua superficial costera *natural* más inmediata, éstas son, la ES70TFTV y ES70TFTI1, respectivamente. Con ello, se confirma que ambas masas candidatas muestran un *buen estado*, así como cumplen con los *objetivos medioambientales* establecidos.

Los datos, análisis y conclusiones incluidos en el Informe Final (Partes 1 y 2) Valoración del Estado/Potencial Ecológico y Estado Químico de las Masas de Agua de Puertos de Tenerife. Implementación de la ROM 5.1-05 y la Directiva 2000/60/CE. Interpretación de Resultados, documento elaborado por la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife en el año 2009, en referencia al periodo de control comprendido entre Febrero de 2007 y Enero de 2008[156].

Complementando al anterior, se ha efectuado una valoración del *potencial ecológico*[157], a nivel de las estaciones incluidas en el *Programa de Vigilancia Ambiental* del Puerto de Los Cristianos, según la metodología propuesta por la ROM 5.1-05 y sobre la base de los muestreos llevados a cabo por la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife entre los años 2007 y 2011.

XVIII.2.2.1 Potencial ecológico

Valoración ecológica en la columna de agua. Índice de la columna de agua (IAG)

Los parámetros de saturación de oxígeno (C_{SAT}), clorofila-a (C_{CLA}) y turbidez (C_{TURB}), presentan en ambas masas de agua el máximo valor normalizado, al igual que el parámetro detergente (C_{DET}). Por el contrario, el parámetro hidrocarburos totales (C_{HT}) obtiene un coeficiente que varía entre *muy bueno* (SCM2DP, SCM2DE, SC2DA y ES70TF_AMM3) y *bueno* (SCM2DLL y SCM4MH).

Masa de agua		C_{HT}	C_{DET}	C_{SAT}	C_{CLA}	C_{TURB}	I_{AG}
ES70TF_AMM1	SCM2DP	1	1	10	10	10	**10**
	SCM2DE	1	1	10	10	10	**10**
	SCM2DA	1	1	10	10	10	**10**
	SCM2DLL	0,8	1	10	10	10	**8**
	SCM4MH	0,8	1	10	10	10	**8**
ES70TF_AMM3		1	1	10	10	10	**10**

Tabla XVIII-9 Valoración ecológica de la columna de agua (índice de la columna de agua, I_{AG}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

Valoración ecológica en el sedimento. Índice de contaminación orgánica (ICO)

Las concentraciones registradas de nitrógeno Kjedahl y fósforo total en los sedimentos de ambas masas de agua han sido tan bajas que se les ha otorgado el máximo valor normalizado a ambos parámetros. Similar circunstancia ocurre con la concentración de COT, generalmente muy baja, obteniéndose buenos valores normalizados.

Por tanto, ambas masas de agua han obtenido un I_{CO} de (5).

Masa de agua		C_{COT}	C_{NTK}	C_{PT}	I_{CO}
ES70TF_AMM1	SCM2DP	4	3	3	**5**
	SCM2DE	4	3	3	**5**
	SCM2DA	4	3	3	**5**
	SCM2DLL	4	3	3	**5**
ES70TF_AMM3		4	3	3	**5**

Tabla XVIII-10 Valoración ecológica en el sedimento (índice de contaminación orgánica, I_{CO}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

En el caso de los metales pesados, todos ellos presentan concentraciones bajas en las masas de agua *muy modificadas*, lo que supone que el valor normalizado de metales pesados (C_{MP}) sea el máximo (10).

Masa de agua		C_{Hg}	C_{Cd}	C_{Pb}	C_{Cu}	C_{Zn}	C_{Cr}	C_{As}	C_{Ni}	C_{MP}
ES70TF_AMM1	SCM2DP	10	10	10	10	10	10	10	10	**10**
	SCM2DE	10	10	10	10	10	10	10	10	**10**
	SCM2DA	10	10	10	10	10	10	10	10	**10**
	SCM2DLL	10	10	10	10	10	10	10	10	**10**
ES70TF_AMM3		10	10	10	10	10	10	10	10	**10**

Tabla XVIII-11 Valoración ecológica en el sedimento de metales pesados (C_{MP}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

En el caso de los parámetros HAP y PCB, como quiera que no fueron cuantificables en ninguna de las muestras recogidas en el sedimento de las unidades de gestión acuáticas del puerto de Santa Cruz de Tenerife se les otorgó el máximo valor normalizado (10), mientras que para el Puerto de Los Cristianos se obtuvieron valores normalizados máximos (10).

Así, el índice de contaminación química (I_{CQ}), teniendo en cuenta los valores normalizados de los parámetros HAP, PCB y metales pesados, ha sido de 5 para ambas masas de agua.

Masa de agua		C_{HAP}	C_{PCB}	C_{HP}	I_{CQ}
ES70TF_AMM1	SCM2DP	10	10	10	**5**
	SCM2DE	10	10	10	**5**
	SCM2DA	10	10	10	**5**
	SCM2DLL	10	10	10	**5**
ES70TF_AMM3		10	10	10	**5**

Tabla XVIII-12 Valoración ecológica en el sedimento (Índice de contaminación química, I_{CQ}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

Una vez obtenidos los índices de contaminación en los sedimentos, tanto a nivel químico (I_{CQ}), como orgánico (I_{CO}), ha sido determinado el índice de calidad de los sedimentos (I_{SED}), cuyo valor ha sido máximo (10).

[155] En el caso de la masa ES70TF_AMM1. *Puerto de Santa Cruz de Tenerife* los datos referidos a indicadores y sus valoraciones serán expresados de manera desagregada según las *unidades de gestión acuáticas portuarias* reconocidas por la Autoridad Portuaria. La masa ES70TF_AMM1 engloba pues a las unidades de gestión SCM2DP, SCM2DE, SCM2DA, SCM2DLL y SCM4MH.

[156] Para mayor conocimiento de las metodologías seguidas en los muestreos, analíticas y datos detallados obtenidos se remite a dicho documento.

[157] *Estudio del Potencial Ecológico del Puerto de Los Cristianos*. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (2013).

Masa de agua		I_{CQ}	I_{CO}	I_{SED}
ES70TF_AMM1	SCM2DP	5	5	**10**
	SCM2DE	5	5	**10**
	SCM2DA	5	5	**10**
	SCM2DLL	5	5	**10**
ES70TF_AMM3		5	5	**10**

Tabla XVIII-13 Valoración ecológica en el sedimento (Índice de calidad de sedimentos, I_{SED}) de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

Finalmente, determinados los índices de calidad en la columna de agua (I_{AG}) y en el sedimento (I_{SED}), se ha valorado el *potencial ecológico* de las masas de agua *muy modificadas*, según el siguiente sistema:

- Se ha buscado el valor de 1 a 10 que ha resultado del índice de calidad en la columna de agua en la primera fila.
- Una vez encontrado, se ha descendido por esa columna hasta la altura del valor del índice de calidad en el sedimento.
- El valor que indica ese cuadro corresponderá al valor de la calidad que presenta la masa de agua *muy modificada* concreta. Se observa el color según la leyenda y se determina el potencial ecológico.

Calidad medio bentónico (I_{SED})	Calidad del medio pelágico (I_{AG})									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
9	90	81	72	63	54	45	36	27	18	9
8	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8
7	70	63	56	49	42	35	28	21	14	7
6	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6
5	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
4	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
3	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Potencial ecológico *muy bueno* (*máximo*[158]).
Potencial ecológico *bueno*.
Potencial ecológico *insuficiente* (*moderado*[159]).
Potencial ecológico *deficiente*.
Potencial ecológico *malo*.

Tabla XVIII-14 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05.

[158] Según artículo 5.1.2.1 de la IPH.

[159] Idem que comentario anterior.

Masa de agua		I_{AG}	I_{SED}	Valor ecológico	Potencial ecológico
ES70TF_AMM1	SCM2DP	10	10	100	Muy bueno (Máximo)
	SCM2DE	10	10	100	Muy bueno (Máximo)
	SCM2DA	10	10	100	Muy bueno (Máximo)
	SCM2DLL	10	10	100	Muy bueno (Máximo)
	SCM4MH	8	10[160]	80	Muy bueno (Máximo)
ES70TF_AMM3		10	10	100	Muy bueno (Máximo)

Tabla XVIII-15 Valoración ecológica de las masas de agua muy modificadas, según ROM 5.1-05. Fuente: Autoridad Portuaria de Tenerife.

Ilustración XVIII-3 Potencial ecológico de la masa de agua costeras muy modificada ES70TF_AMM1

Ilustración XVIII-4 Potencial ecológico de la masa de agua costera muy modificada ES70TF_AMM2

[160] No se dispone de datos de sedimentos, por lo que se ha supuesto que presenta, en concordancia con las restantes masas internas, un *Muy buen* índice.

De este modo, **el conjunto de unidades de gestión acuáticas que configuran la masa de agua *muy modificada* ES70TF_AMM1**. ***Puerto de Santa Cruz de Tenerife*, así como la masa ES70TF_AMM3**. ***Puerto de Los Cristianos*, presentan *muy buen* (*máximo*) *potencial ecológico***.

XVIII.2.2.2 Estado químico

La valoración del *estado químico* de cada una de las masas de agua *muy modificadas* se ha realizado, por un lado, en la columna de agua y, por el otro, en el sedimento. A tales efectos, se ha optado por seleccionar como indicadores el conjunto de sustancias prioritarias contenidas en el anexo I del *Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*. De igual forma que lo señalado para las masas de agua costeras *naturales*, la clasificación del *estado químico* se ha basado en confirmar el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) fijadas para cada sustancia[161], de tal forma que la no superación del umbral ha determinado la clasificación del estado químico como *Bueno* y en caso contrario, como que *No alcanza el bueno*.

Así, según es detallado en el apartado 10. Conclusiones del documento Informe Final (Parte 1) Valoración del Estado Químico de las Masas de Agua de Puertos de Tenerife. Implementación de la ROM 5.1.-05 y la Directiva 2000/60/CE. Interpretación de Resultados, elaborado por la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife, **ambas masas de agua superficiales costeras muy modificadas presentan un Buen estado químico**.

Ilustración XVIII-5 *Estado químicode la masa de agua costeras muy modificada ES70TF_AMM1*

[161] La metodología empleada para tal fin en la columna de agua ha consistido en realizar la media aritmética con todos los datos obtenidos a lo largo del ciclo de muestreo (Febrero 2007-Enero 2008), comparándose posteriormente el valor obtenido con el objetivo de calidad marcado. En aquellos casos en que los valores medios obtenidos para cada parámetro han sido inferiores a los objetivos de calidad se ha concluido que la masa de agua presenta una *buena* calidad química.

Ilustración XVIII-6 *Estado químico de la masa de agua costera muy modificada ES70TF_AMM3*

XVIII.2.2.3 Evaluación del estado

En la tabla siguiente se muestra por cada masa de agua superficial costera *muy modificada* la valoración de estado, y en base al mismo, el grado de cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* establecidos, en concreto, aquellos orientados a alcanzar el *buen estado* antes del 31 de diciembre de 2015[162].

Masa de agua	Potencial ecológico	Estado químico	ESTADO	ALCANZA EL BUEN ESTADO ANTES DEL 31/12/2015
ES70TF_AMM1	Máximo	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE
ES70TF_AMM3	Máximo	Bueno	BUENO O MEJOR	CUMPLE

Tabla XVIII-16 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales costeras muy modificadas

El conjunto de *masas de agua superficiales costeras muy modificadas* reconocidas en la DHT muestran un *buen estado* y por consiguiente, satisfacen el cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* en los plazos previstos (2015).

[162] En el caso de la masa de agua superficial costera *muy modificada* ES70TF_AMM2. *Puerto de Granadilla*, el nivel de ejecución en el que se encuentra la infraestructura portuaria a la que se vincula (rellenos, construcción de diques, etc.) determina que el medio acuático muestre en la actualidad una significativa alteración, tanto en sus condiciones fisicoquímicas, como biológicas. Siendo evidente que dichas condiciones, aunque transitorias, no pueden ser consideradas como representativas del estado definitivo de la masa de agua *muy modificada*, es por lo que se ha desestimado la posibilidad de determinar su *estado* (*ecológico* y *químico*) en el marco del presente plan hidrológico, ejercicio que, en su caso, será afrontado en la siguiente revisión de éste último, una vez materializada la aludida infraestructura.

XVIII.2.3 Estado de las masas de agua subterránea

XVIII.2.3.1 Clasificación y evaluación del estado cuantitativo

El estado cuantitativo de una masa de agua se clasifica en bueno o malo. El objetivo de todas las masas de aguas subterránea es adecuar las disponibilidades con las extracciones, a fin de propiciar la estabilización del nivel freático.

En el caso de Tenerife, el instrumento utilizado para determinar el estado cuantitativo es múltiple, y ha tenido en cuenta los siguientes indicadores:

- Evolución del caudal aprovechado en los puntos de la red de control (periodo 2000-2010),
- Evolución del nivel piezométrico en las zonas en las que es posible realizar un seguimiento más o menos continuado (periodo 2000-2010)
- Balancehídrico subterráneo deducido a partir del Modelo de Simulación de Flujo Subterráneo (periodo 1925-2010).

En las masas de agua delimitadas en áreas costeras (ES70TF003 y ES70TF004), la determinación del estado cuantitativo también tiene en cuenta el estado químico en relación con los parámetros indicadores de salinización por intrusión marina.

A partir de todas estas fuentes de información, y teniendo en cuenta el peso específico de cada una de ellas, el equipo técnico del Plan valora y determina el estado de cuantitativo de cada masa de agua.

Ilustración XVIII-7 Estado cuantitativo de las masas de agua de la Demarcación

XVIII.2.3.2 Clasificación y evaluación del estado químico

El estado químico de una masa de agua subterránea se clasifica en bueno o malo.

Respecto del estado químico, el objetivo de de todas las masas de agua subterráneas es evitar o limitar la entrada de contaminantes y el deterioro de las masas, invirtiendo toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad antrópica.

Se considera que una masa de agua subterránea presenta un buen estado químico si:

- Cumple con lo dispuesto en el art. 5.2.4.2 de la Orden ARM/2656/2008.
- Cumple con las normas de calidad fijadas en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009
- Cumple con los umbrales establecidos para los parámetros indicadores incluidos en la lista mínima de contaminantes de la parte B del Anexo II del Real Decreto 1514/2009

Tipo de sustancia	Indicador	Criterio de Calidad
Normas de calidad de aguas subterráneas	Nitratos	50 mg/L
	Sustancias activas de plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes	0,1 µg/L 0,5 µg/L (Total)
Sustancias, iones o indicadores presentes de forma natural y/o como resultado de actividades humanas	Amonio	0,5 mg/L
	Arsénico	10 µg/L
	Cadmio	5,0 µg/L
	Cloruro	500 - 650 mg /L
	Fluoruro	1,5 mg/L
	Mercurio	1,0 µg/L
	Plomo	10 µg/L
	Sulfato	250 µg/L
Sustancias sintéticas artificiales	Tricloroetileno	10 µg/L
	Tetracloroetileno	
Parámetros indicadores de salinización u otras intrusiones	Conductividad eléctrica	2.500 µS/cm^{-1} a 20ºC

Tabla XVIII-17 Indicadores del estado químico

En el caso de Tenerife, dado que la mayor parte de las aguas subterráneas se explotan en régimen de privativos y, por tanto,no están adscritas a un uso determinado, se fijacomo norma de calidadpara los parámetros indicadores presentes en el listado mínimo de contaminantes del art. 5.2.4.2 de la Orden ARM/2565/2008en el supuesto de que no estuviesen establecidas en dicha norma,las obtenidas por aplicación de los valores del RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano; con la única salvedad de los cloruros. Para esta sustancia se toma como indicador de calidad la concentración máxima que establece este Plan, y que varía entre 500 y 650 mg/l según el sector hidrogeológico.

Para determinar el valor umbral de cada parámetro indicador, siguiendo la metodología aplicada por otras Demarcaciones Hidrográficas adaptada a las particularidades de la Tenerife,se ha determinado en primer lugar el ***valor de referencia***. El valor de referencia se entiende como la *concentración natural de los parámetros físicoquímicos presentes en una masa de agua subterránea.*

En el caso de Tenerife, los valores de referencia para cada una de las masas de agua subterránea se han obtenido por aplicación de la siguiente metodología:

- La situación de referencia se corresponde con la que tenía la Isla en el periodo ene-1987/ jun-1991, que se mostró en el PHI-1996. La definición de dicha situación se estableció en base a 438 análisis de agua, cada uno de ellos representativo de un alumbramiento obtenido en el sistema acuífero general (no se contemplan los acuíferos colgados).

- Del total de parámetros indicadores, sólo se establecen valores de referencia para aquellos parámetros que se analizaban, de forma sistemática, en el período considerado: nitratos, amonio, cloruros, fluoruros, sulfatos y conductividad eléctrica.

- Aunque el muestreo se realiza en bocamina/brocal,se considera representativo del quimismo del agua en el punto de surgencia, localizado, en general, en el frente de la galería principal y en el fondo del pozo. La información hidroquímica disponible, para el período considerado (un análisis por punto) se ha posicionado en basa a la información geométrica de 1991.

- Del total de análisis disponibles (438) se excluyen aquellos que presentan parámetros indicadores de influencia antrópica. Los criterios de exclusión son:

    - Análisis cuya fiabilidad es menor o igual al 78 %.

    - Contenido en nitratos superior a 15 mg/L

    - Contenido en cloruros mayor o igual a 500 mg/L

A partir de los datos filtrados (318) el nivel de referencia se establece calculando el percentil 90 de los resultados para cada parámetro y masa. Los valores umbrales se derivan de la comparación de los niveles de referencia establecidos con las normas de calidad (Fig. siguiente).

Ilustración XVIII-8. Esquema de derivación de los valores umbral, siguiendo, con particularidades, la metodología del ACA

El incumplimiento de cualquiera de estos parámetros determina que la masa de agua subterránea no alcance el buen estado químico.

Dado que una misma masa de agua subterránea dispone de diversos puntos de control, para cada uno de los parámetros para los que ha sido posible fijar un nivel de referencia se determina el número de puntos de control en los que los valores obtenidos superan los criterios de calidad o los valores umbral.

En el caso de que un parámetro incumpla en más del 20% de la superficie de la masa se considera que aquella masa no alcanza el buen estado químico para aquel indicador. Dada la considerable densidad de puntos de control por masa, se considera que cada punto es representativo de la superficie media que le corresponde respecto del total de la masa.Los resultados obtenidos de la aplicación de esta metodología están validados, y si es necesario, corregidos por el método holístico; y en particular teniendo en cuenta la proximidad de los puntos que incumplen y la naturaleza original de las aguas de esa masa.

En los puntos en que se dan incumplimientos hay que analizar con detalle su causa, ya que el hecho de que se superen los valores umbrales establecidos no implica necesariamente que haya contaminación.Un caso claro es el del fluoruro, donde su elevada concentración en ciertas aguas de áreas concretas está claramente relacionada, y así se documenta en la bibliografía científica, con procesos naturales relacionados con el origen volcánico de la Isla. Algo parecido sucede con los sulfatos o con el arsénico. Un parámetro de fácil obtención como la conductividad eléctrica, por sí sólo, resulta poco representativo; especialmente en las zonas costeras, donde el incremento de la salinidad puede obedecer a problemas de intrusión marina (contaminación) o bien deberse a la captación de aguas en origen muy mineralizadas por procesos naturales (aguas bicarbonatadas).

Los puntos de las redes de control de vigilancia y operativa son los utilizados para la monitorización de los parámetros que determinan el estado químico de la masa de agua subterránea.

Como se explicitará en el apartado dedicado al Programa y control del seguimiento de las masas de agua subterránea, tras la exhaustiva campaña de caracterización realizada en 2006, ciertos parámetros como los plaguicidas, las sustancias sintéticas artificiales y los metales (As, Cd, Hg y Pb) sólo se monitorizan en determinados puntos en los que resultaría probable que pudieran aparecer, aún no habiéndose detectado con anterioridad.

Señalar que para la Masa Costera del Valle de La Orotava no ha sido posible establecer valores de referencia, dados los problemas de contaminación que presentaba dicha masa en el periodo de referencia (1987-1991), de ahí que los valores umbral a aplicar en esta masa sean los derivados de las normas de calidad.

Masa compleja de medianías y coste norte (ES70TF001)

En esta masa se preseleccionaron para el establecimiento de los niveles de referencia un total de 270 puntos de aprovechamiento con analítica. Un vez aplicados los criterios de exclusión los puntos seleccionados se redujeron, dependiendo del parámetro considerado, a valoresentre 179 - 223, lo que supone una densidad media mínima de un dato cada 7,2 km2. En la Tabla XVIII-XIV se indican los valores umbral fijados para esta masa.

Indicador	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Valor promedio 2006
Nitratos	ppm	11,8	**50**	31	8,6
Amonio	ppm	0,03	**0,5**	0,26	0,13
Cloruros	ppm	135	**600**	393	55
Fluoruros	ppm	0,81	**1,5**	1,16	0,3
Sulfatos	ppm	98	**250**	174	29
C.E.	µS/cm	1.495	**2.500**	1.997	726

Tabla XVIII-18 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF001

Dado que todos los puntos de control de esta masa están integrados en la red de vigilancia, la siguiente campaña de muestreo sistemático se realizó, conforme al programa establecido,en el 2009. Los datos de esta segunda campaña confirman el incumplimiento por nitratos y fluoruro en los mismospuntos, en ambos casos con concentraciones similares a las de 2006. Respecto de los posibles incumplimientos por amonio sólo se mantiene la galería El Chupadero[163].

Parámetro	Resultado	Observaciones
Nitratos	1 incumplimiento	Pozo Las Tapias. Localizado en el extremo NE de la Masa, en la zona agrícola de Valle de Guerra – Tejina pone de manifiesto la existencia de valores anómalos de nitratos en esta porción de la masa que deberán ser objeto de una mejor caracterización.
Amonio	3 incumplimientos	Pozo el Cernícalo y galerías Fte. del Valle y Chupadero. En los tres casos se asocia el incumplimiento a errores en la determinación, ya que ni los análisis anteriores ni los posteriores lo han confirmado.
Cloruros	No hay incumplimientos	
Sulfatos	No hay incumplimiento	
Fluoruros	1 incumplimiento	Galería Río de La Plata, este incumplimiento es continuado en el tiempo pero obedece a procesos naturales, no relacionados concontaminación derivada de actividades antrópicas
C.E.	No hay incumplimiento	

Tabla XVIII-19 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF001 con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006

El **estado químico** de esta masa es bueno aunque se recomienda mejorar la caracterización de su porción noreste, en el entorno de la zona agrícola de Valle de Guerra – Tejina, por si pudiera existir un problema de contaminación antrópica.

Masa cañadas Valle de Icod La Guancha Dorsal Noroeste (ES70TF002)

En esta masa se preseleccionaron para el establecimiento de los niveles de referencia un total de 46 puntos de aprovechamiento con analítica. Un vez aplicados los criterios de exclusión los puntos seleccionados se redujeron, dependiendo del parámetro considerado, a valoresentre 39 - 41, lo que supone una densidad media mínima de un dato cada 7,0 km2. En la Tabla XVIII-XVI se indican los valores umbral fijados para esta masa.

Indicador	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Valor promedio 2006
Nitratos	ppm	13,0	**50**	32	5,7
Amonio	ppm	0,03	**0,5**	0,26	0,1
Cloruros	ppm	141	**500**	395	31
Fluoruros	ppm	6,45	**1,5**	6,45	3,03
Sulfatos	ppm	202	**250**	226	127
C.E.	µS/cm	2.278	**2.500**	2.389	1.957

Tabla XVIII-20 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF002

Destacar que en esta masa el nivel de referenciade varios parámetros (C.E., sulfatos) es muy alto, con concentraciones próximas a los criterios de calidad fijados. Más extremo aún es el caso del fluoruro, donde los niveles de referencia están muy por encima de los criterios de calidad. Como ya se ha comentado en diversos apartados de este plan, una de las características usadas para la delimitación de esta masa fue la hidroquímica, en particular el hecho de que las aguasde esta masa presentan elevadas concentraciones de bicarbonato, sodio,sulfato, fluoruros, entre otros; lo que a su vez da lugar a conductividades eléctricas altas; estos valores son consecuenciadel efecto de la actividad volcánica remanente en las aguas de esta masa.

Si comparamos los valores umbral obtenidos con los datos analíticos de la campaña realizada en 2006, se obtienen para un total de 8 puntos de control, los resultados que se indican en la siguiente tabla:

Parámetro	Resultado	Observaciones
Nitratos	No hay incumplimientos	
Amonio	No hay incumplimientos	
Cloruros	No hay incumplimientos	
Sulfatos	1 incumplimiento	Galería Hoya de La Leña. Confirmado en los muestreos posteriores. Obedece a causa naturales.
Fluoruros	1 incumplimiento	Galería Hoya del Cedro. Confirmado en los muestreos posteriores. Obedece a causa naturales.
C.E.	2 incumplimientos	Galerías Hoya del Cedro y Hoya de La Leña. Confirmados en los muestreos posteriores. Obedece a causa naturales

Tabla XVIII-21 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF002con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006

[163] Las analíticas realizadas con posterioridad a 2009, en 2012 y en 2013, no confirman el incumplimiento.

Dado que todos los puntos de control de esta masa están integrados en la red de vigilancia, la siguiente campaña de muestreo sistemático se realizó, conforme al programa establecido,en el 2009. Los datos de esta segunda campaña confirman que **se superar los valores umbral establecidos**, en los mismos puntos, en todos los casos con concentraciones similares a las de 2006. El estado químico de esta masa se califica como bueno.

Masa costera de la vertiente sur (ES70TF003)

En esta masa se preseleccionaron para el establecimiento de los niveles de referencia un total de 101 puntos de aprovechamiento con analítica. Un vez aplicados los criterios de exclusión los puntos seleccionados se redujeron, dependiendo del parámetro considerado, a valoresentre 41 – 52, lo que supone una densidad media mínima de un dato cada 10,7 km2. Ello pone de manifiesto que en determinadas áreas de la masa ya se constataban, en el periodo de referencia, problemas de pérdida de calidad. En la siguiente tabla se indican los valores umbral fijados para esta masa.

Indicador	Unidad	Nivel de referencia	Criterio de calidad	Valor umbral	Valor promedio 2006
Nitratos	ppm	11,2	**50**	31	35
Amonio	ppm	0,03	**0,5**	0,26	0,09
Cloruros	ppm	355	**500**	503	386
Fluoruros	ppm	0,00	**1,5**	0,75	1,3
Sulfatos	ppm	106	**250**	178	86
C.E.	µS/cm	2.293	**2.500**	2.396	1.951

Tabla XVIII-22 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF003

Si comparamos los valores umbral obtenidos con los datos analíticos de la campaña realizada en 2006, se obtienen para un total de 14 puntos de control, los resultados que se indican en la tabla siguiente:

Parámetro	Resultado	Observaciones
Nitratos	5 incumplimiento	Pozos Las Pilas,Cataño, Tonazo,Jagua y sondeo de investigación Las Galletas. Resulta especialmente significativo que los tres pozos muestreados en el valle de Güímar incumplan este valor umbral. Incumplimiento que se mantiene en las analíticas posteriores con valores similares.
Amonio	3 incumplimientos	Pozos Las Pilas, Bco. Seco II y El Charcón.En los tres casos se asocia el incumplimiento a errores en la determinación, ya que ni los análisis anteriores ni los posteriores confirman el incumplimiento
Cloruros	3 incumplimientos	Pozos Ajano, Sondeo de Investigación Las Galletas y El Charcón. Incumplimientos localizados que no se consideran representativos de la situación de la masa en su conjunto.
Sulfatos	1 incumplimiento	Sondeo de investigación Las Galletas. Incumplimiento continuado en el tiempo.
Fluoruros	3 incumplimientos	Pozos Cataño y Tonazo y sondeo de investigación Las Galletas. En los tres casos el incumplimiento es continuado, si bien en los dos primeros puntos obedece a causas naturales y en el tercero deberá mejorarse su caracterización.
C.E.	3 incumplimientos	Pozos Ajano, Sondeo de Investigación Las Galletas y El Charcón. Incumplimientos localizados que no se consideran representativos de la situación de la masa en su conjunto.

Tabla XVIII-23 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF003con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006

Un 36 % de los puntos de la red de control de esta masa incumplen el **valor umbral de nitratos**. Dos de los puntos, pozo Los Pilones y sondeo de investigación Las Galletas, están lo suficientemente alejados entre sí como para no considerarse representativos de una situación generalizada, aunque deberá intensificarse la caracterización de la zona de Valle de San Lorenzo, monitorizada a través del sondeo de investigación. El control de 2006 puso de manifiesto una anomalía importante en el Valle de Güímar, por ello con posterioridad a dicha campaña se intensificaron las labores de control en las captaciones del entorno. Los datos disponiblesconfirman que se superan los valores umbral establecidos y, en varios puntos, incluso el criterio de calidad.

Vista la evolución en el contenido en **nitratos** de las aguas captadas en el entorno del Valle de Güímar debería abordarse un estudio geohidrológico de detalle que permita delimitar el ámbito territorial de esta anomalía y caracterizar las causas de su origen, a los efectos de promover la delimitación de una nueva masa de agua subterránea.

Los incumplimientos de **amonio** no se confirman en el tiempo, determinándose en los muestreos siguientes concentraciones muy inferiores al valor umbral establecido.

Los incumplimientos en **cloruros** se producen en tres puntos alejados entre sí, lo que pone de manifiesto problemas de intrusión localizados, pero no generalizables. De hecho su evolución en el tiempo es dispar, así mientras que en el entorno de los puntos Ajano y Sondeo Las Galletas el incumplimiento se mantiene, en el caso de el Charcón la situación ha mejorado, aunque persiste el incumplimiento.

El incumplimiento en **sulfatos** se produce en el sondeo de investigación de Las Galletas y es continuado en el tiempo. Como ya se ha comentado con anterioridad los incumplimientos en este punto (nitratos, cloruros, sulfatos, fluoruros y conductividad eléctrica) no se consideran representativos de la masa, pero es evidente que están poniendo de manifiesto la existencia de un problema de contaminación que hasta ahora no se ha estudiado ni caracterizado adecuadamente.

Los incumplimientos en **fluoruros** se producen en tres puntos y es persistente en el tiempo. En el caso de los pozo Cataño y Tonazo están territorialmente próximos y se asocia a un fenómeno natural. En el caso del sondeo de de investigación Las Galletas, tal y como se comentó para los sulfatos, es necesario mejorar su caracterización.

Los incumplimientos en **conductividad eléctrica**, por tanto en salinidades elevadas, coinciden con los incumplimientos en cloruros; y se consideran representativos de problemas locales de intrusión de agua de agua de mar que persisten en el tiempo aunque con tendencias evolutivas diferentes según los casos.

En resumen, y a la vista de los incumplimientos observados y de su evolución en el tiempo, es necesario mejorar la caracterización química de determinadas áreas de la Masa costera de la vertiente sur, por si pudiera resultar necesaria la delimitación de nuevas masas en su ámbito. Dado que el Plan contempla 6 unidades hidrogeológicasbásicas (sectores), se profundizará en la caracterización de estas unidades por si alguna de ellas debiera ser aislada y transformada en una nueva masa a los efectos de poder tomar medidas concretas que contribuyan a mejorar el quimismo de sus aguas. En concreto deberá mejorarse la caracterización del Sector 423, subsector 423B (Valle de San Lorenzo) y del Sector 714 (Valle de Güímar).

No obstante lo anterior, en conjunto el estado químico de esta masa es bueno.

Masa costera del Valle de La Orotava (ES70TF004)

En esta masa se preseleccionaron para el establecimiento de los niveles de referencia un total de 21 puntos de aprovechamiento con analítica. Un vez aplicados los criterios de exclusión ninguno de los puntos seleccionados cumplía con los mínimos establecidos, lo que evidencia el nivel de deterioro de esta masa en el periodo considerado y la imposibilidad, por tanto, de establecer valores de referencia. Por ello, en esta masa los valores umbral coincidirán con los criterios de calidad.

Indicador	Unidad	Criterio de calidad	Valor umbral	Valor promedio 2006
Nitratos	ppm	**50**	50	73,6
Amonio	ppm	**0,5**	0,50	0,20
Cloruros	ppm	**500**	500	109
Fluoruros	ppm	**1,5**	1,5	0,6
Sulfatos	ppm	**250**	250	81
C.E.	µS/cm	**2.500**	2.500	934

Tabla XVIII-24 Valores umbral establecidos para la masa de agua ES70TF003

Si comparamos los valores umbral fijados con los datos analíticos de la campaña realizada en 2006, se obtienen para un total de 5 puntos de control, los resultados que se indican la tabla siguiente:

Parámetro	Resultado	Observaciones
Nitratos	4 incumplimiento	Cuatro de los cincos puntos muestreados incumplen el valor umbral.
Amonio	No hay incumplimientos	
Cloruros	No hay incumplimientos	
Sulfatos	No hay incumplimientos	
Fluoruros	No hay incumplimientos	
C.E.	No hay incumplimientos	

Tabla XVIII-25 Comparación de los valores umbral de la masa de agua ES70TF003con los resultados analíticos de la campaña de muestreo 2006

Como ya se ha expuesto en otros apartados de este Plan, la masa costera del Valle de La Orotava se delimitó como tal tras su declaración como zona vulnerable a la contaminación de nitratos de origen agrario. Dado que esta masa se controla a través de la red operativa, coincidente con la red de nitratos, desde el 2000; en el apartado de tendencias de este Plan se comenta detalladamente su evolución en el tiempo.

Respecto del total de parámetros indicadores, en ninguno de los muestreos realizados con posterioridad a 2006 (muestreo una vez al año), las concentraciones de sustancias sintéticas artificiales, plaguicidas y metales (As, Cd, Hg y Pb) está, en todos los casos por debajo del límite de detección.

Finalmente, en la siguiente imagen se muestra de manera conjunta el estado químico de las distintas masas de agua que conforman la Demarcación Hidrográfica:

Ilustración XVIII-9 Estado químico de las masas de agua subterránea de la Demarcación

XVIII.2.3.3 Evaluación del estado

El *estado* de una masa de agua subterránea quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico, pudiendo clasificarse éstos como *bueno* o *malo.*

En la tabla siguiente se muestra para cada masa de agua subterránea la valoración de estado, y en base al mismo, el grado de cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* establecidos, en concreto, aquellos orientados a alcanzar el *buen estado* antes del 31 de diciembre de 2015.

Masa de agua		Estado cuantitativo	Estado cualitativo	ESTADO	ALCANZA EL BUEN ESTADO ANTES DE 31/12/2012
ES70TF001	Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE
ES70TF002	Masa Cañadas Valle de Icod La Guancha Dorsal Noroeste	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE
ES70TF003	Masa Costera Vertiente Sur	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE
ES70TF004	Masa Costera Valle de La Orotava	Malo	Malo	MALO	NO CUMPLE

Tabla XVIII-26 Estado y cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea

A la vista de lo expuesto, se observa que a pesar de que el estado químico de todas las masas de agua de la Demarcación es *bueno* a excepción de la Masa Costera del Valle de La Orotava, donde el incumplimiento proviene de las altas concentraciones de nitratos, su estado cuantitativo determina un estado conjunto *malo* y, por tanto, provoca un incumplimiento generalizado de los objetivos medioambientales específicos para estas masas de agua.

XVIII.2.3.4 Evaluación de tendencias

Para la Masa costera del Valle de La Orotava, la única que ha sido calificada en mal estado como consecuencia de la elevada concentración en nitratos de sus aguas, se ha establecido la tendenciade los últimos diez años (2000-2010).

Durante la década de los noventa la concentración de nitratos en el acuífero costero del Valle mantuvo una tendencia creciente, sin embargo a partir del año 2001 se observa una cierta estabilización. Esta estabilización se presume que obedece a la puesta en práctica del código de buenas prácticas agrarias y, en menor medida, a las mejoras en los sistemas de saneamiento y depuración.

A medio plazo no es previsible que se invierta la tendencia, ya que aunque continúen tomándose medidas para reducir la entrada de nitratos al acuífero los periodos de recuperación son largos, básicamente por dos circunstancias: en primer lugar el gran volumen de agua afectada por la contaminación y en segundo lugar se requiere una cuantía de recarga considerable, bien sea directa o desde otras zonas limítrofes, con bajos contenidos en nitratos que ayuden a rebajar la concentración en la masa.

Ilustración XVIII-10 Evolución de los nitratos en la red de control operativo del Valle de La Orotava

XVIII.3 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

En el presente capítulo de lleva a cabo una definición de los *objetivos medioambientales* específicos que deben establecerse para el total de las *masas de agua* identificadas en la DHT, así como aquellos otros objetivos definidos para las *zonas protegidas* que, por sus características o por las de los usos y actividades que en ellas se llevan a cabo, así lo requieren. La determinación de estos objetivos debe condicionar las líneas de actuación del Plan Hidrológico.

Seguidamente, se efectúa una comparación entre los resultados obtenidos a través del *control de vigilancia preliminar* llevado a cabo en el año 2007 con los objetivos medioambientales anteriormente definidos, a los efectos de determinar el nivel de cumplimiento actual. En base a los mismos y al conocimiento previo fundamentado, principalmente, en el análisis actualizado de presiones desarrollado sobre el documento IMPRESS[164], serán identificadas las masas de agua en las que los objetivos medioambientales podrán ser alcanzados antes del 31 de diciembre de 2015 y en aquellos casos en que esto no sea posible, se propondrá de manera motivada el establecimiento de prórrogas u objetivos ambientales menos rigurosos, según proceda

Finalmente, se tratará de identificar otros escenarios que pudieran conducir a no alcanzar los objetivos fijados en el Plan Hidrológico, caso de los deterioros temporales del estado de las masas de agua superficiales o las nuevas modificaciones de las características físicas, definiendo en qué condiciones dichas casuísticas no constituirán un incumplimiento de la DMA.

XVIII.3.1 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua superficiales costeras naturales

Con carácter general, el objetivo medioambiental que deben alcanzar las masas de agua superficiales costeras *naturales* ha de ser alcanzar el *buen estado antes del 31 de diciembre de 2015*, el cual depende directamente de su *estado ecológico* y de su *estado químico*. Será por tanto sobre ambos factores y sus correspondientes indicadores, sobre los que se planteen los objetivos medioambientales.

En caso de que este objetivo se alcance – lo cual, según el análisis efectuado en el capítulo anterior, tiene lugar en todas las masas superficiales costeras naturales – el objetivo deberá consistir en *no empeorar el buen estado durante toda la vigencia del PHT*, así como *reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.*

XVIII.3.1.1 Objetivos referidos al estado ecológico

El ***estado ecológico*** de las aguas *naturales* constituye la expresión de la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados, siendo determinado en base a la *calidad biológica* y la *calidad fisicoquímica*.

El objetivo para las masas de agua superficiales costeras *naturales* ha de ser el alcanzar el ***buen estado ecológico***, entendido como el estado cuyos indicadores de calidad biológicos muestran valores bajos de distorsión causada por la actividad humana, desviándose sólo ligeramente de los valores normales asociados a condiciones inalteradas en el tipo de masa correspondiente. Al mismo tiempo, los indicadores fisicoquímicos se encuentran dentro de los rangos de valores que garantizan el funcionamiento del ecosistema específico del tipo y la consecución de los valores de los indicadores biológicos especificados anteriormente. Además, la concentración de contaminantes no supera las normas establecidas.

Asimismo, ha de señalarse que en aplicación del principio de no deterioro, es objetivo para todas las masas de agua superficiales costeras *naturales* mantener como mínimo el nivel de calidad de su *estado ecológico* actual.

En las tablas siguientes se representan los elementos y los correspondientes indicadores[165] que han sido empleados para valorar dichas calidades (*biológicas* y *fisicoquímicas*), así como los valores umbrales, referidos a los límites entre las clases (*Bueno*/*Moderado*), necesarios para alcanzar el objetivo del *buen estado ecológico*.

Elemento	Indicador y parámetro	Límite (Objetivo) (*Bueno*/*Moderado*)
Fitoplacton	P-90 *clorofila-a* (μgL^{-1})	< 2
	Abundancia. *Frecuencia blooms* (%)	< 40%
Macroalgas	*Calidad de los Fondos Rocosos* (CFR)	> 62
Fauna bentónica invert.	*Multivariante AZIT´s Marine Biotic Index*	< 3,3

Tabla XVIII-27 Elementos empleados en la valoración de la calidad biológica, métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado.

Ecotipo I		
Elemento	**Indicador y parámetro**	**Límite (Objetivo) (*Bueno*/*Moderado*)**
Condiciones generales	Turbidez (NTU)	0,88
	Tasa de saturación en oxígeno (%)	88
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	0,10
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	0,013
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	0,25
	Nitritos (mgL^{-1})	0,013
	Nitrógeno total (mgL^{-1})	1,25
	Fósforo total (mgL^{-1})	0,13
Ecotipo II		
Elemento	**Indicador y parámetro**	**Límite (Objetivo) (*Bueno*/*Moderado*)**
Condiciones generales	Turbidez (NTU)	0,38
	Tasa de saturación en oxígeno (%)	84
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	0,85
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	0,25
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	0,038
	Nitritos (mgL^{-1})	0,013

[164] Contenido en el informe *Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias*. *Isla de Tenerife*. 2007. C.I.M.A.-CIS. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.

[165] Para mayor abundamiento se remite al *Capítulo II* de la presente Memoria de Información.

	Nitrógeno total (mgL^{-1})	1,25
	Fósforo total (mgL^{-1})	0,13
Ecotipo III		
Elemento	**Indicador y parámetro**	**Límite (Objetivo) (*Bueno/Moderado*)**
Condiciones generales	Turbidez (NTU)	0,88
	Tasa de saturación en oxígeno (%)	89
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	0,025
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	0,25
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	0,038
	Nitritos (mgL^{-1})	0,013
	Nitrógeno total (mgL^{-1})	1,25
	Fósforo total (mgL^{-1})	0,13
Ecotipo IV		
Elemento	**Indicador y parámetro**	**Límite (Objetivo) (*Bueno/Moderado*)**
Condiciones generales	Turbidez (NTU)	0,75
	Tasa de saturación en oxígeno (%)	84
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	0,37
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	0,25
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	0,13
	Nitritos (mgL^{-1})	0,013
	Nitrógeno total (mgL^{-1})	1,25
	Fósforo total (mgL^{-1})	0,13
Ecotipo V		
Elemento	**Indicador y parámetro**	**Límite (Objetivo) (*Bueno/Moderado*)**
Condiciones generales	Turbidez (NTU)	0,63
	Tasa de saturación en oxígeno (%)	84
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	1,74
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	0,013
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	0,18
	Nitritos (mgL^{-1})	0,013
	Nitrógeno total (mgL^{-1})	1,25
	Fósforo total (mgL^{-1})	0,13

Tabla XVIII-28 Elementos empleados en la valoración de la calidad fisicoquímica (condiciones generales), métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado (según ecotipos).

Indicador	Nº CAS[166]	Concentración máxima admisible (NCA[167]-CMA[168]) (µg/l)	Límite (Objetivo) *Bueno / Moderado*
Arsénico	7440-38-2	25	25
Cobre	7440-50-8	25	25
Cromo VI	18540-29-9	5	5
Zinc	7440-66-6	60	60

Tabla XVIII-29 Elementos empleados en la valoración de la calidad fisicoquímica (contaminantes específicos), métricas y valores umbrales (objetivo) referidos al límite entre clases de calidad Bueno/Moderado.

XVIII.3.1.2 Objetivos referidos al estado químico

El objetivo para todas las masas de agua superficiales costeras *naturales* ha de ser el alcanzar el ***buen estado químico***, este es, el estado en el que se cumple las normas de calidad medioambiental respecto a las *sustancias prioritarias* y *prioritarias peligrosas* en los puntos de control, así como el resto de normas establecidas. En la tabla siguiente son representados los indicadores que han sido empleados para valorar el estado químico. Una masa de agua se clasificará como en *buen estado químico*, es decir, cumple el objetivo medioambiental establecido, si para cada una de las sustancias referidas concurren las condiciones siguientes:

- La media aritmética de las concentraciones medias en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como valor medio (NCA-MA).
- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa a lo largo del año no excede el valor de la Norma de Calidad Ambiental expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA).
- La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

Indicador (μgL^{-1})	Nº CAS	Normas de calidad ambiental (*Real Decreto 60/2011*)	
		Media anual (NCA-MA)	Concentración máxima admisible (NCA-CMA)
Antraceno*	120-12-7	0,1	0,4
Benceno	71-43-2	8	50
Clorpirifos	2921-88-2	0,03	0,1
Plaguicidas del tipo ciclodieno		∑ = 0,005	no aplicable
Aldrín	309-00-2		
Dieldrín	60-57-1		
Endrín	72-20-8		
Diclorodifeniltricloroetano(DDT)	no aplicable	0,025	no aplicable
1,2dicloroetano	107-06-2	10	no aplicable
Diclorometano	75-09-2	20	no aplicable
Endosulfán*	115-29-7	0,0005	0,004
Fluoranteno	206-44-0	0,1	1
Naftaleno	91-20-3	1,2	no aplicable
4-(para)-nonilfenol*	104-40-5	0,3	2
Pentaclorofenol	87-86-5	0,4	1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)*	no aplicable	no aplicable	no aplicable
Benzo(a)pireno*	50-32-8	0,05	0,1
Benzo(b)fluoranteno*	205-99-2	∑ = 0,03	no aplicable
Benzo(k)fluoroanteno*	207-08-9		

[166] Chemical Abstracts Service.

[167] NCA: Norma de Calidad Ambiental.

[168] CMA: Concentración Máxima Admisible. Concentración de un determinado contaminante que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente.

Indicador (μgL^{-1})	Nº CAS	Normas de calidad ambiental (*Real Decreto 60/2011*)	
		Media anual (NCA-MA)	Concentración máxima admisible (NCA-CMA)
Benzo(g,h,i)perileno*	191-24-2	∑ = 0,002	no aplicable
Indeno(1,2,3-cd)pireno*	193-39-5		
Simazina	122-34-9	1	4
Triclorobencenos	12002-48-1	0,4	no aplicable
Triclorometano(cloroformo)	67-66-3	2,5	no aplicable

*Identificada como *sustancia peligrosa prioritaria*.

Tabla XVIII-30 Relación de indicadores químicos y sus correspondientes normas de calidad ambiental.

Como conclusión, para alcanzar el **objetivo** del ***buen estado*** en las masas de agua superficiales costeras *naturales* es necesario que todos los elementos que sean empleados en la valoración, tanto los referidos a la calidad *biológica* y *fisicoquímica*, como a la *química*, alcancen un nivel de calidad *bueno*.

En la tabla siguiente se relacionan para cada una de las masas de agua superficiales costeras *naturales* identificadas en la DHT, los objetivos específicos para cada parámetro y elemento de calidad empleado en la valoración del estado (*ecológico* y *químico*).

XVIII.3.2 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua superficiales costeras muy modificadas

Las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas* designadas de manera definitiva en la DHT corresponden a aquellos sectores de la Zona I o interior de las aguas portuarias de los puertos de Santa Cruz de Tenerife (ES70TF_AMM1) y Los Cristianos (ES70TF_AMM3) coincidentes con aguas abrigadas, además de en el primer caso, un sector adscrito a la Zona II o exterior de las aguas portuarias, así como la lámina de agua confinada vinculada al proyecto, en fase de ejecución, del puerto de Granadilla (ES70TF_AMM2).

En todos los casos, los objetivos medioambientales establecidos se centran en proteger y mejorar el estado de las masas de agua a los efectos de lograr un ***buen potencial ecológico***, del mismo modo que alcanzar un ***buen estado químico***[169].

Por consiguiente y al igual que lo planteado para las masas de agua superficiales costeras *naturales*, se detallan a continuación los objetivos medioambientales en atención al *potencial ecológico* y al *estado químico*.

Código masa	Estado químico	Estado/ Potencial ecológico	Calidad biológica	Indicadores biológicos				Calidad fisicoquím.	Indicadores fisicoquímicos							
				Fitoplacton P-90 clorofila-a (μgL^{-1})	Fitoplacton. Frecuencia blooms (%)	Macroalgas (CFR)	Fauna bentónica (AZIT´s)		TSO (%)	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)	Nitritos (mgL^{-1})	Nitrógeno total (mgL^{-1})	Fósforo total (mgL^{-1})	Contaminantes específicos
ES70TFTI1	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	88	0,10	0,013	0,25	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TFTI2	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	88	0,10	0,013	0,25	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TFTII	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	84	0,85	0,25	0,038	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TFTIII	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	89	0,025	0,25	0,038	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TFTIV	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	84	0,37	0,25	0,13	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TFTV	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	84	1,74	0,013	0,18	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TF_CMM4	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	84	1,74	0,013	0,18	0,013	1,25	0,13	Bueno
ES70TF_CMM5	Bueno	Bueno	Bueno	< 2	< 40%	> 62	< 3,3	Bueno	88	0,10	0,013	0,25	0,013	1,25	0,13	Bueno

Tabla XVIII-31 Objetivos del estado ecológico y químico de las masas de agua superficiales costeras naturales y candidatas a muy modificadas (ES70TF_CMM4, ES70TF_CMM5), según losindicadores y parámetros biológicos y fisicoquímicos

[169] En el caso de la masa de agua superficial costera *muy modificada* ES70TF_AMM2. *Puerto de Granadilla*, el nivel de ejecución en el que se encuentra la infraestructura portuaria a la que se vincula (rellenos, construcción de diques, etc.) determina que el medio acuático muestre en la actualidad una significativa alteración, tanto en sus condiciones fisicoquímicas, como biológicas. Siendo evidente que dichas condiciones, aunque transitorias, no pueden ser consideradas como representativas del estado definitivo de la masa de agua *muy modificada*, es por lo que se ha desestimado la posibilidad de determinar su *estado* (*ecológico* y *químico*) en el marco del presente Plan Hidrológico, ejercicio que, en su caso, será afrontado en la siguiente revisión de éste último, una vez materializada la aludida infraestructura. Hasta tanto, su estado se considera asimilable al estado de la masa de agua natural que la contiene (ES70TFIV)..

Respecto a las masas de agua superficiales costeras *candidatas a muy modificadas* ES70TF_CMM4. *Puerto de Fonsalía* y ES70TF_CMM5. *Puerto de la Cruz*, en tanto en cuanto han sido definidas en base a su vinculación a unas infraestructuras portuarias que aún no han sido concretadas, los objetivos medioambientales establecidos (*ecológicos* y *químicos*) corresponderán a los fijados para las masas de agua superficiales costeras *naturales* que más se parezca (ver tablas 66, 67, 68 y 69). Se considera que en estas masas de agua, a la vista de su actual estado, es posible alcanzar similares niveles de calidad que en el resto de masas de agua *naturales*.

XVIII.3.2.1 Objetivos referidos al potencial ecológico

El **objetivo de *potencial ecológico***[170] ha de ser el alcanzar el ***buen potencial ecológico***, entendido como el estado de una masa de agua *muy modificada* cuyos indicadores de calidad biológicos muestran leves cambios en comparación con los valores correspondientes al tipo de masa natural más estrechamente comparable. Los indicadores hidromorfológicos son coherentes con la consecución de dichos valores y los indicadores fisicoquímicos se encuentran dentro de los rangos de valores que garantizan el funcionamiento del ecosistema y la consecución de los valores de los indicadores biológicos especificados anteriormente. Además, las concentraciones de contaminantes no superan las normas establecidas.

La consecución de dichos valores y los indicadores fisicoquímicos se encuentran dentro de los rangos de valores que garantizan el funcionamiento del ecosistema y la consecución de los valores de los indicadores biológicos especificados anteriormente. Además, las concentraciones de contaminantes no superan las normas establecidas.

Respecto a la metodología adoptada para la valoración del *potencial ecológico* de las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas* ES70TFT_AMM1. *Puerto de Santa Cruz de Tenerife* y ES70TF_AMM3. *Puerto de Los Cristianos*, se ha optado por seguir las recomendaciones propuestas en el programa ROM (Recomendación de Obras Marítimas) 5.1-05. *Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias*, elaborado por Puertos del Estado y adaptado a la DMA.

Los indicadores empleados para dicha valoración han sido divididos en función del medio objeto de medición, es decir:

- En la columna de agua (medio *pelágico*)
- En el fondo (medio *bentónico*).

A su vez, se ha distinguido entre

- *Indicadores de presión*, que caracterizan la influencia de los agentes externos sobre el ecosistema
- *Indicadores de estado*, que prevén los efectos perjudiciales y/o el alcance de la contaminación.

Medio	Tipo de fondo	Elementos	Tipo Indicador	Indicadores
Medio pelágico	Todos los fondos	Fisicoquímicos	Estado	Saturación de oxígeno (%)
				Turbidez
			Presión	Hidrocarburos totales
				Detergentes
		Biológicos	Estado	Clorofila-a
Medio bentónico	Fondo blando	Fisicoquímicos	Estado	Carbono Orgánico Total (COT)
				Nitrógeno Kjeldahl (NTK)
				Fósforo total (P)
			Presión	Metales pesados: Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, As, Cr
				PCB
				HAP
	Fondo duro	Biológicos	Estado	Comunidades características

Tabla XVIII-32 Indicadores de potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-0.5. Puertos del Estado.

Sentadas las bases anteriores, mediante la conjunción de indicadores, se procederá a efectuar una serie de cálculos conducentes a determinar los correspondientes índices de calidad (*Índice de calidad de la columna de agua* e *Índice de calidad del sedimento*), cuyos valores, combinados según un cuadro de doble entrada, permitirán finalmente determinar el *potencial ecológico* de la masa de agua superficial costera *muy modificada*, con un valor comprendido entre 1 y 100, correspondiendo los valores cercanos a 100 a un potencial ecológico *muy bueno* (*máximo*) y los valores cercanos a 1 a un *muy mal* (*malo*) *potencial ecológico*.

Calidad medio bentónico (I_{SED})	Calidad del medio pelágico (I_{AG}) 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
9	90	81	72	63	54	45	36	27	18	9
8	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8
7	70	63	56	49	42	35	28	21	14	7
6	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6
5	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
4	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
3	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Potencial ecológico *muy bueno* (*máximo*).
Potencial ecológico *bueno*.
Potencial ecológico *insuficiente* (*moderado*).
Potencial ecológico *deficiente*.
Potencial ecológico *malo*.

Tabla XVIII-33 Cálculo del potencial ecológico. Fuente: ROM 5.1-05.

Como quiera que el objetivo medioambiental para las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas* referido al *potencial ecológico* ha de ser el de alcanzar el ***buen potencial ecológico***, el valor resultante para cada masa de agua, según la metodología planteada, deberá situarse por encima del límite o umbral que separa el *potencial ecológico insuficiente* (*moderado*) del *potencial ecológico bueno* (*objetivo medioambiental*).

XVIII.3.2.2 Objetivos referidos al estado químico.

El **objetivo de *estado químico*** para el conjunto de las masas de agua superficiales costeras *muy modificadas*, al igual que las masas de agua costeras *naturales*, es el ***buen estado químico***.

[170] Expresión de la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua *muy modificada*.

Para la valoración del estado químico de las masas de agua *muy modificadas* se ha optado por seleccionar como indicadores el conjunto de sustancias prioritarias contenidas en el anexo I del *Real Decreto 60/2011*, *de 21 de enero*, *sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*. De igual forma que lo señalado para las masas de agua costeras *naturales*, la clasificación del *estado químico* se basará en confirmar el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) fijadas para cada sustancia, de tal forma que la no superación del umbral determinará la clasificación del estado químico como *Bueno* (*objetivo medioambiental*).

XVIII.3.3 Objetivos medioambientales referidos a las masas de agua subterránea

XVIII.3.3.1 Objetivos generales

Los objetivos ambientales a alcanzar para las masas de agua subterránea, conforme a la normativa vigente (art. 6.1.3 de la Orden ARM/2656/2008), son:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

El estado de una masa de agua subterránea depende de su estado cuantitativo y de su estado químico.

- Estado cuantitativo

En el apartado XVIII.2.3. de esta Memoria ya se ha expuesto que **las cuatro masas de agua subterránea delimitadas en Tenerife están en mal estado cuantitativo**. Ello como consecuencia de que el índice de explotación es superior al 0,8, y al hecho de que tanto las evidencias obtenidas de forma directa (medida de nivel) como indirecta (reducción de caudales) señalan que persiste la tendencia descendente en la evolución del nivel piezométrico.

Además en la determinación del estado cuantitativo se han tenido en cuenta otros aspectos como la intrusión marina en masas de agua con acuíferos costeros.

- Estado químico

En el apartado XVIII.2.3. de esta Memoria ya se ha expuesto que de las cuatro masas de agua subterránea delimitadasen Tenerife, tres están en buen estado y una está en mal estado. En el caso del estado químico se considera que una masa está en buen estado cuando:

La composición química de la masa, de acuerdo con los resultados del seguimiento, norebasa las normas de calidad establecidas y no presenta efectos de salinidad u otras intrusiones.

Caso de que se superen las normas de calidaden uno o más puntos de la red, se confirma que dicho incumplimiento no es representativo de la masa en su conjunto.

XVIII.3.3.2 Exenciones a los objetivos generales

La normativa prevé que los objetivos generales de las masas de agua definidos al comienzo de este apartado puedan alcanzarse de forma progresiva en aquellas masas de agua donde se justifique adecuadamente la inviabilidad técnica y/o económica para lograrlos en el 2015. Así pues, **la DMA prevé la posibilidad de solicitud de prórrogas a 2021 o 2027 en la consecución de los objetivos ambientales, o incluso su reducción siempre y cuando se justifique adecuadamente en el presente Plan.**

En el caso de Tenerife, por las circunstancias que se exponen a continuación, en lo que respecta a los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea se considera que **han de establecerse objetivos menos rigurosos para el estado cuantitativo y prórrogas para el estado químico.**

XVIII.3.3.3 Objetivos menos rigurosos

La normativa (art. 6.3 de la de la Orden ARM/2656/2008) prevé la posibilidad de establecer objetivos menos rigurosos en aquellas masas de agua donde no se puedan alcanzar los objetivos generales (referidos tanto al estado químico como cuantitativo) antes de 2027.

El **estado cuantitativo** de las masas de agua subterráneas de Tenerife, como se ha señalado anteriormente, es ***malo*** en toda la Demarcación.

En la Isla, elaprovechamiento de los recursos subterráneos, como única fuente para satisfacer las demandas de la sociedad,se remonta a principios del siglo pasado, y se mantuvo así hasta comienzos de la década de los noventa de dicho siglo; alcanzándose la máxima producción en la década de los sesenta para irse reduciendo de forma continuada a partir de ese periodo hasta la actualidad.

A partir de la década de los noventa, con el objeto de diversificar el origen de los recursos y realizar una explotación más racional de las aguas subterráneas, parte de las demandas comienzan a ser cubiertas por la desalación y la reutilización, lo que supuso que en 2010, según datos de este Plan, el 83,5% de las demandas se satisficiera con recursos subterráneos (164,96 hm^3/año). Tomando en consideración la cuantía del volumen de aprovechamiento implicado, resulta obvio que no hay, en la actualidad, una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.

Además, como ya se ha expuesto en otros apartados de este Plan, las conclusiones del Modelo de Simulación de Flujo Subterráneo, señalan que en prognosis de simulación realizadas al2040, para distintas hipótesis de reducción en las extracciones (variables entre un 28 y 44% en el periodo 2008-2039 respecto a las extracciones de referencia del periodo 1976-2007), la conclusión esencial que se desprende de los análisis realizados es que en el año horizonte fijado (2040) el efecto de la reducción de las extracciones sobre los niveles es, en principio, escaso. La anterior conclusión se matiza cuando se analiza la aportación de las reservas. Los resultados obtenidos indican que entre el 60 y 90 % de la disminución de las extracciones, variable según las hipótesis que se comparen, se invierte en reducir la aportación de reservas. Por tanto, la reducción de las extracciones- única opción disponible para tender a la estabilización de los niveles-, es un procedimiento muy eficiente en términos de reducción de la aportación de reservas pero no de estabilización de niveles.

Se entiende por estabilización de la superficie piezométrica la situación en que los niveles permanecen invariables en toda la Isla y por lo tanto, la aportación de las reservas es nula. La situación descrita se conseguirá cuando la recarga total en la Isla menos las extracciones sea igual a las salidas al mar. Por lo tanto, se alcanzará la estabilidad cuando el acuífero modifique sus gradientes hasta igualar la salida al mar a la diferencia entre recargas y extracciones. Naturalmente, nunca es una situación permanente porque estas variables cambian a lo largo del tiempo y se producirá un reajuste continuo.

El objetivo medioambiental, en lo que respecta a los aspectos cuantitativos, es el de adecuar las disponibilidades del acuífero y su explotación a fin de propiciar la estabilización del nivel freático, o cuando menos, la ralentización del ritmo de los descensos. Teniendo en cuenta lo expuesto, se establecen objetivos ambientales menos rigurosos en relación con el estado cuantitativo de las cuatro masas de agua de la Demarcación.

XVIII.3.3.4 Prórrogas

El art. 6.2 de la de la Orden ARM/2656/2008 señala que el plazo para la consecución de los objetivos medioambientales podrá prorrogarse respecto de una determinada masa de agua si, además de no producirse un nuevo deterioro de su estado, se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo puedan lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que exceda del establecido.
- Cuando el cumplimiento del plazo establecido diese lugar a un coste desproporcionadamente alto.
- Cuando las condiciones naturales no permitan una mejora del estado en el plazo señalado.

La normativa vigente prevé la posibilidad de solicitar hasta dos prórrogasde seis años cada una. Pasado este plazo sólo será justificable no alcanzar los objetivos medioambientales en aquellos casos en que lo impidan las condiciones naturales.

El Plan ha analizado el estado químico de las masas de agua subterránea, confirmando que persisten los problemas de contaminación en la nombrada comoMasa Costera del Valle de La Orotava – que está en mal estado – lo que ya motivó en el año 2000 su declaración como zona vulnerable a la contaminación de nitratos de origen agrario. Desde su declaración se están adoptando diversas medidas en orden a reducir – o, al menos, *no empeorar* – su estado químico.

Por este motivo, **se prevé solicitar una prórroga para elcumplimiento de los objetivos medioambientales relativos al estado químico de** de la Masa Costera del Valle de La Orotava, solicitud que se justifica en lo observado en el período 2000-2010.

En efecto, durante este periodo de diez años de observación continuada en el que se ha aplicado el código de Buenas Prácticas Agrarias y, se ha incrementado el porcentaje de población conectado a la red de saneamiento, se observa una estabilización de la concentración de nitratos pero no una tendencia, aunque sea pequeña, a su reducción. Así pues, no es posible disponer, por el momento, deelementos objetivos conbase en los cuales determinar cuál va a ser el periodo temporal necesario para que se inicie dicha recuperación.

En el caso de la contaminación difusa, se observa que la respuesta de las aguas subterráneas a las medidas programadas para corregir la situación y tratar de invertir las tendencias es muy lenta, lo que justifica, cuando menos, la solicitud de prórrogas.

En consecuencia, se plantea una solicitud de prórroga en el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la Masa Costera del Valle de La Orotava al 2027, que deberá ser revisada en el 2021 sobre la base de los nuevos datos disponibles.

XVIII.3.4 Objetivos medioambientales de las zonas protegidas

Los **objetivos medioambientales** referidos a las zonas protegidas **consisten en cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables a cada área**, así como en alcanzar los objetivos medioambientales particulares que para ellas se determinen[171].

Si bien es cierto que los objetivos medioambientales específicos de las masas de agua superficiales costeras establecidos garantizan de partida la funcionalidad y la conservación de las especificidades ambientales que han fundamentado el reconocimiento y declaración de la mayor parte de las zonas objeto de protección especial (caso de las zonas sensibles, zonas de protección de hábitat o especies vinculados al agua, etc.) también lo es que en otras se hace necesaria la definición de objetivos medioambientales específicos, complementarios de los anteriores y cuyo origen se sitúa, en su mayor parte, en disposiciones normativas ajenas a la DMA.

Por consiguiente, se procede a continuación a identificar, para cada una de las zonas objeto de protección especial, los objetivos medioambientales derivados de las exigencias de las normas de declaración, así como, en su caso, aquellos otros objetivos medioambientales específicos que se haya determinado en aras de garantizar una calidad adecuada. En todos los casos, dichos objetivos serán de aplicación únicamente en el ámbito de la zona protegida, no sobre el conjunto de la masa de agua que la incluye.

XVIII.3.4.1 Objetivos medioambientales referidos a las zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento

Como ya se ha comentado en otros apartados de esta Memoria, en Tenerife se considerandos tipos de captaciones de agua para abastecimiento, la obtenida a través de concesiones de aprovechamiento de aguas subterráneaspara abasto y la captación de agua, asimilable al agua de mar, extraídaa travésde pozos costeros profundos como instalaciones complementarias de una estación desaladora de agua de mar.

Atendiendo a los criterios de reconocimiento establecidos por la IPH, han sido designadas en la Demarcación un conjunto de Zonas de protección de captación de agua para abastecimiento, que afectan las captaciones de subterráneas y superficiales costeras.

En el caso de captaciones de aguas subterráneas destinadas al abastecimiento, con el objeto de proteger la cuantía del aprovechamiento se ha delimitado unperímetro de protección que es proporcional a la cuantía del caudal aprovechado (conforme a los criterios de delimitación de los ECP). Respecto de la protección de los aspectos cualitativos, se ajustarána lo prescrito para la masa de agua, y más concretamente para el sector, en la que se localiza la captación.

Como quiera que la finalidad del recurso que se extrae a través de las captaciones de referencia es el abastecimiento, el objetivo medioambiental de estas zonas de protección se define como sigue:

i. Para las zonas de protección de captaciones de agua subterránea para abastecimiento, se establecen los mismos objetivos medioambientales que para la masa de agua en la que se localizan (todas las captaciones están en la masa de agua ES70TF001), los cuales se definen en el apartado XVIII.3.3.

ii. Para las zonas de protección de captaciones de agua asimilable a la de mar para abastecimiento, el objetivo ambiental **ha de ser el de garantizar la adecuación de la calidad fisicoquímica de las aguas a los requerimientos mínimos de los tratamientos de potabilización previstos en el abastecimiento,** en orden con lo establecido en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

En base a lo expuesto y considerando que una masa de agua superficial costera en buen estado químico y buena calidad relativa a los contaminantes específicos dispone de calidad suficiente para garantizar el uso de abastecimiento, se ha optado por establecer como **objetivos medioambientales específicos** de estas zonas protegidas los objetivos de **buen estado químico** y **buena calidad relativa a los contaminantes específicos** asignados a las masas de agua superficial costera de las que se nutren las captaciones asociadas.

XVIII.3.4.2 Objetivos medioambientales referidos a las zonas de protección de masas de agua de uso recreativo

Han sido propuestas como zonas de protección de masas de agua de uso recreativo aquellas playas incluidas en el Censo de Zonas de Aguas de Baño del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, según lo dispuesto en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

A través de este marco normativo se persigue, en relación a las aguas de baño, el establecimiento de las medidas sanitarias y de control necesarias que garanticen la protección de la salud de los bañistas frente a los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación, al mismo tiempo que contribuyan a alcanzar los objetivos de conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente, en complemento de la DMA.

Dichas medidas han tenido su traducción, entre otras, en el establecimiento de una serie de criterios sanitarios de calidad, aplicables a todas las zonas de baño, fijándose al efecto parámetros y valores a cumplir en los puntos de muestreo designados por la autoridad sanitaria.

En el caso que nos ocupa, resulta especialmente significativo lo dispuesto, tanto en el artículo 5.3 de la Directiva 2006/7/CE, como en el artículo 12.2 del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de las aguas de baño, en los que se establece que:

> *Las autoridades competentes aplicarán las medidas necesarias para que, a finales de la temporada de baño del **año 2015**, todas las aguas de baño sean al menos de **calidad** "**suficiente**".*

En este sentido, para considerar que las aguas son de **calidad suficiente** es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

- Cuando, en la serie de datos sobre calidad de las aguas de baño correspondientes al último período de evaluación, los valores del percentil de las enumeraciones microbiológicas sean iguales o mejores[172] que los valores de *calidad suficiente* que figuran en la columna D del anexo I (ver tabla 73), y

[171] De acuerdo con el artículo 4.1.c) de la DMA y el artículo 6.1.3 de la IPH, los objetivos fijados en base a la legislación específica de las zonas protegidas no deben ser objeto de prórrogas, así como tampoco incluirse en la relación de objetivos menos rigurosos, debiendo regirse por los términos fijados en cada normativa específica.

[172] Por *mejor* se entiende que sus concentraciones expresadas en UFC/100 ml son inferiores.

- Cuando las aguas de baño estén expuestas a contaminación de corta duración, a condición de que:

- Se adopten medidas adecuadas de gestión, incluidas la vigilancia, sistemas de alerta rápida y controles, para evitar la exposición de los bañistas mediante una advertencia o, cuando sea necesario, una prohibición de baño.

- Se adopten medidas adecuadas de gestión para prevenir, reducir o eliminar las causas de contaminación.

- El número de muestras descartadas de acuerdo con el artículo 3, apartado 6, debido a una contaminación de corta duración durante el último período de evaluación no represente más del 15% del número total de muestras previsto en los calendarios de control fijados para ese período, o no más de una muestra por cada temporada de baño, teniendo siempre en cuenta el valor más alto.

Por consiguiente, se consideran **objetivos medioambientales específicos de las zonas de protección de masas de agua de uso recreativo el cumplimiento de los valores incluidos en el anexo I del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, en concreto, los correspondientes al umbral que fija la aludida calidad suficiente**, los cuales se expresan en la tabla siguiente.

Parámetros[1] (Objetivos)	
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	*Escherichia coli* (UFC/100 ml)
≤ 185	≤ 500

[1] Con arreglo a la evaluación del percentil 90.

Tabla XVIII-34 Objetivos medioambientales específicos referidos a las zonas de protección de masas de agua de uso recreativo.

XVIII.3.4.3 Objetivos medioambientales referidos a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias

El Registro de Zonas Protegidas incorpora la única zona vulnerable a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias que ha sido declarada[173] en la DHT, en concreto, la correspondiente a la superficie situada en los términos municipales de La Orotava, Puerto de la Cruz y Los Realejos situada por debajo de la cota de 300 metros sobre el nivel del mar.

Tanto la Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola, como el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, reconocen la necesidad de reducir la contaminación de las aguas provocada o inducida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, así como prevenir en mayor medida dicha contaminación a los efectos de proteger la salud humana, los recursos vivos y los ecosistemas acuáticos, así como salvaguardar otros usos legítimos de las aguas.

De manera específica, se destaca la importancia de proyectar y aplicar programas de actuación orientados a reducir la contaminación de las aguas producida por compuestos nitrogenados en las zonas vulnerables, en los que debieran incluirse medidas enfocadas a limitar la aplicación a las tierras de todos los fertilizantes que contienen nitrógeno y en particular, establecer límites específicos para la aplicación de los abonos animales.

A tales efectos, mediante la Orden de 27 de octubre de 2000 (B.O.C. Nº149, de 13 de noviembre de 2000), fue aprobado 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, correspondiendo el ámbito de aplicación a las zonas designadas en el archipiélago canario como vulnerables.

En el punto 2 de dicho Programa se establecen como objetivos generales los siguientes:

- El cumplimiento de la legislación vigente (Directiva 91/676/CEE y Real Decreto 261/1996) sobre protección de las aguas frente a la contaminación de nitratos de origen agrario.

- La **reducción** de la contaminación difusa por nitratos de las aguas subterráneas del archipiélago canario, manteniéndolas dentro de un **nivel aceptable de calidad**.

Los anteriores son complementados por una serie de objetivos específicos, la mayor parte de ellos orientados a la difusión de la problemática e implicación de las poblaciones agrarias más afectadas, como medida eficaz en la disminución de dicha contaminación (desarrollo de medidas y prácticas agrarias más respetuosas, desarrollos de seguimiento de implicación, etc.).

Finalmente, el Programa de Actuación plantea un conjunto de actuaciones, todas ellas con carácter de recomendación (modalidades de riego, tipos de fertilizantes nitrogenados a emplear, dosis y épocas de aplicación, etc.) que se estiman necesarias para la consecución del objetivo general, éste es, la reducción de la contaminación al objeto de **recuperar valores por debajo del límite crítico** (**50 mgL^{-1} de ion nitrato**) **que hagan factible alcanzar un nivel de calidad óptimo para cualquier uso**, **incluido el abastecimiento**.

A la vista de lo expuesto, es designado como objetivo medioambiental específico referido a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias la reducción de la contaminación difusa por nitratos a los efectos de recuperar valores en las concentraciones del ión nitrato por debajo de los 50 mgL^{-1}.

Dada su coincidencia territorial, los objetivos medioambientales para esta zona vulnerable son los mismos que se han establecido para la masa ES70TF004 (apartado XVIII.3.3.4).

[173] 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.

XVIII.3.4.4 .Objetivos medioambientales referidos a las zonas sensibles

En el ámbito de la DHT únicamente ha sido declarada[174] como zona sensible las masas de agua correspondientes al Lugar de Importancia Comunitaria ES7020017. Franja Marina Teno-Rasca[175], salvo la zona de litoral costero que comprende desde Puerto Santiago hacia el Sur hasta el límite del Lugar de Importancia Comunitaria, con una anchura de una milla desde la línea de costa hacia el mar adentro.

La Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, establece en sus artículo 3.1 y 5.2 la pertinencia de proceder, antes del 31 de diciembre de 1998, a la instalación de sistemas colectores en aquellas aglomeraciones con más de 10.000 e-h cuyas aguas residuales sean vertidas en aguas consideradas como zonas sensibles, así como a un tratamiento adicional al secundario con carácter previo a su evacuación a dicho medio receptor. Del mismo modo, en el anexo I son fijados una serie de requisitos, entre otros, los referidos a los vertidos de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas a aguas receptoras consideradas zonas sensibles, estableciendo como condición única que la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar no supere los 150 mg/l[176].

Por consiguiente, se establece como objetivo medioambiental específico de la zona sensible correspondiente a la ZEC ES7020017. Franja Marina de Teno-Rasca el cumplimiento, para el caso de vertidos procedentes de aglomeraciones urbanas que representen más de 10.000 e-h, de los requisitos de contar con la aplicación de tratamientos adicionales al secundario antes de su evacuación al medio receptor, así como aquellos otros establecidos en la letra B del anexo I de la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, en concreto, el correspondiente al umbral fijado referido a la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar, el cual se expresa en la tabla siguiente.

Parámetro[(1)] (Objetivo)
Concentración Sólidos Totales (mg/l)
≤ 150

[(1)] En muestras de agua sin filtrar.

Tabla XVIII-35 Objetivo medioambiental específico referido a las zonas sensibles.

[174] Orden de 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 lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas (B.O.C. Nº23, de 4 de febrero de 2004).

[175] Declarada Zona Especial de Conservación ES7020017. Franja Marino de Teno-Rasca por la Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de la región Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008 (B.O.E. Nº315, de 31 de diciembre de 2009).

[176] Según se establece en el punto B.1 del anexo I de la *Directiva 91/271/CEE*, se podrán aplicar requisitos menos rigurosos cuando sea necesario para garantizar que las aguas receptoras cumplen con cualquier otra Directiva en la materia.

XVIII.3.4.5 Objetivos medioambientales referidos a las zonas de protección de hábitat o especies relacionados con el medio acuático

De entre el conjunto de áreas protegidas pertenecientes, tanto a la Red Natura 2000 como a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, han sido seleccionados para su incorporación en el Registro de Zonas Protegidas aquéllas en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituye un factor importante para la protección de los hábitats y especies que han fundamentado su declaración.

Resultan especialmente destacables en esta selección las Zonas Especiales de Conservación marítimas declaradas en el ámbito de la demarcación hidrográfica, por cuanto la preservación de los hábitats naturales y las especies de interés comunitario que han fundamentado su reconocimiento dependen directamente de las condiciones del medio acuático.

A través de la Orden ARM/2417/2011, de 30 de agosto, por la que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria marinos de la región biogeográfica Macaronésica de la Red Natura 2000 y se aprueban sus correspondientes medidas de conservación, además de la pretendida clarificación de los aspectos competenciales, se ha reunido en una única disposición, tanto la declaración de las citadas ZEC, como la aprobación de las medidas de conservación, incluida la regulación de los usos y actividades y recomendaciones, así como los correspondientes **planes de gestión.**

Respecto a estos últimos y en respuesta a lo dispuesto en el artículo 45.1.a) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad[177], son incluidos, entre otros, los objetivos de conservación del lugar, mostrando en su conjunto una plena orientación hacia el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, del tipo de hábitat natural y de las especies de interés comunitario que han fundamentado su declaración.

Se evidencia pues, la plena coincidencia y sintonía, en cuanto a propósitos, y con ello, perfecta compatibilidad, entre los objetivos de conservación y medidas de gestión establecidas en los vigentes planes de gestión de las Zonas Especiales de Conservación marinas y aquellos otros objetivos medioambientales que han sido asumidos por el presente Plan Hidrológico (artículo 4 de la DMA).

Dicho de otra manera, la efectiva consecución de los objetivos medioambientales específicos de las masas de agua superficiales costeras (prevención del deterioro, la protección, mejora y regeneración de las masas de agua, así como la reducción progresiva de los contaminantes en el medio) contribuirá sin duda a la conservación y mejora de los hábitats naturales y las especies de interés comunitarios incluidos en los espacios naturales de referencia.

Dicha confirmación es extensiva a los restantes espacios que conforman el registro de las zonas de protección de hábitat o especies relacionados con el medio acuático (Zonas Especiales de Conservación terrestres, Zonas de Especial Protección para las Aves marinas y limícolas y Espacios de la Red Canaria que no coincidentes con los anteriores, reconocen expresamente entre sus fundamentos de protección el constituir zonas de importancia vital para determinadas fases de la biología de las aves ligadas al medio acuático o bien revelarse como contenedores de hábitats singulares asociados al agua), en los que los objetivos de conservación establecidos por el marco normativo ambiental son igual y plenamente concordantes con los objetivos medioambientales específicos de las masas de agua superficiales costeras adoptados por el Plan Hidrológico.

[177] B.O.E. Nº299, de 14 de diciembre de 2007.

Por lo tanto, en vista de la coincidencia de las bases conceptuales (DMA, Directiva 92/43/CEE y TRLOTCAN) se reconocen como **objetivos medioambientales específicos referidos a las zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el agua aquellos establecidos en los respectivos planes de gestión**, en el caso de los espacios integrados en la **Red Natura 2000**, así como en los planes y normas ambientales, en aquellos otros que integran la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.

Finalmente y respecto a la evaluación del grado de cumplimiento de tales objetivos, la responsabilidad en el análisis y valoración corresponderá a las autoridades competentes en materia de vigilancia y seguimiento del estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las especies por las que han sido declaradas dichas zonas.

XVIII.3.4.6 Objetivos medioambientales referidos a los perímetros de protección de aguas minerales

Forman parte del *Registro de Zonas Protegidas* las zonas comprendidas en los perímetros de protección de las aguas minerales que, con arreglo a lo dispuesto en la normativa sectorial aplicable, han sido aprobados en la DHT, en concreto, aquellos asociados a la *galería El Mundo* (T.M. La Orotava) y el *pozo Cristal* (T.M. Tacoronte).

Respecto a las condiciones que han de presentar las aguas minerales naturales en su punto de alumbramiento[178], el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, establece en su artículo 6 el obligado cumplimiento de las especificaciones contenidas en su anexo I, diferenciando entre características generales y especificaciones de diversa naturaleza:

La composición, la temperatura y las restantes características esenciales del agua mineral natural deberán mantenerse constantes dentro de los límites impuestos por las fluctuaciones naturales, entendiendo por composición constante la permanencia del tipo de mineralización, característica determinada por los componentes mayoritarios y en su caso, por aquellos otros parámetros que caractericen el agua. Asimismo, se admiten los efectos derivados de la evolución normal del agua, tales como la variación de temperatura, radioactividad, gases disueltos y precipitados de sales.

Respecto a las características organolépticas: No deberán presentar ninguna anomalía desde el punto de vista considerado, olor, sabor, color, turbidez o sedimentos, ajenos a las características propias de cada agua.

Respecto a las características microbiológicas y parasitológicas: En los puntos de alumbramiento, el contenido total de microorganismos revivificables de un agua mineral natural deberá ajustarse a su microbismo normal y manifestar una protección eficaz del manantial contra toda contaminación. El contenido total de microorganismos revivificables no debería normalmente superar, respectivamente, 20 colonias por mililitro después de incubación de 20-22°C durante setenta y dos horas y 5 colonias por mililitro después de incubación a 37°C durante veinticuatro horas, dando por supuesto que estos valores deberán considerarse como datos y no como concentraciones máximas.

Tanto en los **puntos de alumbramiento**, como durante su comercialización, un agua mineral natural deberá estar exenta de parásitos y microorganismos patógenos, Escherichia coli y otros coliformes, y de estreptococos fecales, en 250 mililitros de la muestra examinada, Anaerobios sulfito reductores esporulados, en 50 mililitros de la muestra examinada y Pseudomonas aeruginosa, en 250 mililitros de la muestra examinada.

Parámetro	Valor paramétrico (UFC)
Escherichia coli (E-coli)	0/250 ml
Estreptococos fecales	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Recuento de colonias a 22°C/Incubación 72 horas	100 ml
Recuento de colonias a 37°C/Incubación 24 horas	20 ml
Anaerobios sulfito reductores esporulados	0/50 ml

Tabla XVIII-36 Parámetros microbiológicos.

Químicas: Deberán cumplir, al menos, las especificaciones relativas a los parámetros químicos establecidos en la parte B del apartado 1 del anexo IV de la presente disposición.

Parámetro	Valor paramétrico	Unidad
Antimonio	5,0	µg/l
Arsénico	10	µg/l
Bario	1,0	mg/l
Benceno	1,0	µg/l
Benzo(a)pireno	0,01	µg/l
Cadmio	3,0	µg/l
Cromo	50	µg/l
Cobre	1,0	mg/l
Cianuro	70	µg/l
Fluoruro	5,0	mg/l
Plomo	10	µg/l
Manganeso	0,5	mg/l
Mercurio	1,0	µg/l
Níquel	20	µg/l
Nitrato	50	mg/l
Nitrito	0,1	mg/l
Selenio	10	µg/l
Plaguicidas(1)(2)	0,1	µg/l
Total plaguicidas(1)(3)	0,5	µg/l
PCA(4)	0,1	µg/l

(1) Por *plaguicidas* se entiende: Insecticidas orgánicos, herbicidas orgánicos, fungicidas orgánicos, nematocidas orgánicos, acaricidas orgánicos, algicidas orgánicos, rodenticidas orgánicos, molusquicidas orgánicos, productos relacionados (entre otros, reguladores de crecimiento) y sus pertinentes metabolitos y productos de degradación y reacción. Sólo es preciso controlar aquellos plaguicidas que sea probable que estén presentes en un suministro dado.
(2) El valor paramétrico se aplica a cada uno de los plaguicidas. En el caso de aldrin, dieldrin, heptacloro y heptacloroepóxido, el valor paramétrico es de 0,030 µg/l.
(3) Por *total plaguicidas* se entiende la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificadas en el procedimiento de control.
(4) Los compuestos especificados son: Benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno (1,2,3-cd)pireno.

Tabla XVIII-37 Parámetros fisicoquímicos

De pureza: No excederán de los límites de detección las sustancias siguientes: cloro residual, compuestos fenólicos, agentes tensioactivos, difenilos clorados, aceites, grasas y cualquier otro producto no contemplado en la parte B del apartado 1 del anexo IV, en cuanto sean indicadores de posible contaminación exógeno de origen no subterráneo.

[178] El perímetro de protección cualitativo es establecido precisamente a los efectos de garantizar el buen estado de las aguas alumbradas.

A la vista de lo expuesto, se designan objetivos medioambientales específicos referidos a los *perímetros de protección de aguas minerales* el **cumplimiento de las normas a las que hace referencia el anexo I y anexo IV del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, garantizándose con ello el buen estado biológico y fisicoquímico de las aguas minerales naturales alumbradas en dichas zonas.**

XVIII.3.4.7 Objetivos medioambientales referidos a las zonas de protección especial

En la zona de protección especial de los Nacientes de Abinque o del Barranco del Infierno, se estabalecen como objetivos medioambientales específicos los siguientes:

- Respecto al **estado cuantitativo**, y puesto que se ha podido constatar que la masa que contiene esta zona de protección está en su conjunto en*mal estado*, se define como objetivo medioambiental **tratar de mantener la cuantía de las surgencias o, cuando menos, evitar que se produzcan incrementos en la cuantía de los aprovechamientos existentes que pudieran afectarles.**

- Respecto al **estado químico**, que es bueno, se establece comoobjetivo el **conservar el estado de las aguas que surgen en los nacientes.**

XVIII.3.4.8 Resumen de los objetivos medioambientales de las zonas protegidas

A modo de síntesis, los objetivos medioambientales específicos de las zonas protegidas, son:

Zona protegida	Objetivo medioambiental específico
Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo	Cumplir los valores incluidos en el anexo I del RD 1341/2007 correspondientes al umbral de calidad suficiente
Zonas de protección de captacionesde agua subterránea para abastecimiento	Los objetivos establecidos para la masa de agua subterránea en la que se ubican en cuanto a su estado químico y a su estado cuantitativo
Zonas de protección de captacionesde agua asimilable a la de mar para abastecimiento	Alcanzar el buen estado químico y la buena calidad relativa a los contaminantes específicos en las masas de agua superficial costera de las que se nutren las captaciones asociadas
Zonas sensibles	Dotar de un tratamiento más riguroso que el secundario a aquellas aglomeraciones urbanas > 10.000 h – e que viertan a la zona sensible. Cumplir el umbral fijado referido a la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar.
Zonas vulnerables	Reducir la contaminación al objeto de recuperar valores por debajo del límite crítico (50 mgL^{-1} de ion nitrato) que hagan factible alcanzar un nivel de calidad óptimo para cualquier uso, incluido el abastecimiento.
Zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el agua	Cumplir los objetivos establecidos en los Planes – planes de gestión o planes y normas de espacios naturales protegidos – específicos.
Perímetros de protección de aguas minerales	Cumplirlas normas a las que hace referencia el anexo I y anexo IV del Real Decreto 1798/2010,garantizándose con ello el buen estado biológico y fisicoquímico de las aguas minerales naturales alumbradas en dichas zonas.
Zonas de protección especial	Tratar de mantener la cuantía de las surgencias asociadas a los nacientes de Abinque o del Barranco del Infiero o, cuando menos, evitar que se produzcan incrementos en la cuantía de los aprovechamientos existentes que pudieran afectarles y conservar el buen estado químico de las aguas que surgen en los mismos.

Tabla XVIII-38 Resumen de los objetivos medioambientales aplicables a las zonas protegidas de la Demarcación

XVIII.4 .CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

XVIII.4.1 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en las masas de agua superficial

A la vista de lo señalado en capítulos anteriores, se puede afirmar que las masas de agua superficiales costeras *naturales* y *candidatas a muy modificadas* de la DHT cumplen en su totalidad los objetivos medioambientales específicos en la totalidad así como también cumple en el conjunto de las masas *muy modificadas*, no requiriéndose por tanto de la solicitud de exenciones temporales para el cumplimiento de dichos objetivos.

Masa de agua	Estado ecológico	Estado químico	ESTADO	OBJETIVO AMBIENTAL GENERAL
ES70TFTI1	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TFTI2	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TFTII	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TFTIII	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TFTIV	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TFTV	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TF_CMM4	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TF_CMM5	Bueno	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015

Tabla XVIII-39 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua costeras naturales

Masa de agua	Potencial ecológico	Estado químico	ESTADO	OBJETIVO AMBIENTAL GENERAL
ES70TF_AMM1	Máximo	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015
ES70TF_AMM3	Máximo	Bueno	BUENO O MEJOR	BUEN ESTADO 2015

Tabla XVIII-40 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua costeras muy modificadas

XVIII.4.2 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea

Con base en el diagnóstico incluido en esta Memoria, es posible concluir que todas las masas de agua subterránea de la Demarcación se encuentran en *mal estado cuantitativo* y que, respecto al estado químico, tres de ellas están en buen estado y una, en mal estado.

Masa de agua	Estado cuantitativo	Estado químico	ESTADO	OBJETIVO AMBIENTAL GENERAL	EXENCIONES A OBJETIVOS GENERALES	
					Estado cuantitativo	Estado químico
ES70TF001	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE EL BUEN ESTADO 2015	Objetivo menos riguroso	No procede
ES70TF002	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE EL BUEN ESTADO 2015	Objetivo menos riguroso	No procede
ES70TF003	Malo	Bueno	MALO	NO CUMPLE EL BUEN ESTADO 2015	Objetivo menos riguroso	No procede
ES70TF004	Malo	Malo	MALO	NO CUMPLE EL BUEN ESTADO 2015	Objetivo menos riguroso	Prórroga

Tabla XVIII-41 Síntesis cumplimiento objetivos medioambientales en las masas de agua subterráneas

XVIII.4.3 Diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en las zonas protegidas

Los objetivos medioambientales correspondientes a las zonas protegidas consisten en dar adecuado cumplimiento a las exigencias establecidas por las normas de protección que resultan aplicables, así como alcanzar los objetivos particulares que en ellos hayan sido determinados por la legislación específica. Se procede a continuación a analizar el grado de cumplimiento de dichos objetivos, tomando para ello como base de verificación, en unos casos, las comunicaciones e informaciones actualizadas elaboradas por los organismos competentes en virtud de la normativa sectorial aplicable, en otros, los instrumentos de gestión vigentes de las zonas protegidas.

XVIII.4.3.1 Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo

Han sido designados como objetivos medioambientales específicos de las zonas de protección de masas de agua de uso recreativo el cumplimiento de los valores incluidos en el anexo I del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, en concreto, los correspondientes al umbral que fija la calidad suficiente.

De la combinación de la información incluida, tanto en el Censo de Zonas de Agua de Baño del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, como en el Mapa Sanitario de las Playas de Canarias, elaborado por la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias, se han obtenido las siguientes series de datos relativos a la calidad de las aguas de baño para el último período de evaluación[179]. El contraste entre dicha información y los valores umbrales establecidos por la norma de referencia ha permitido determinar el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos.

Playa	Punto de muestreo	Temporada de baño (2012)		Cumple objetivo
		Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	*Escherichia coli* (UFC/100 ml)	
Las Gaviotas(1)	PM1	s/d	s/d	s/d
Las Teresitas	PM1	18	29	●
	PM2	34	31	
	PM3	18	23	
	PM4	16	12	
La Nea	PM1	9	2	●

[179] Se ha adoptado como último periodo de evaluación aquel correspondiente a la última *temporada de baño* (2012) fijada por la autoridad competente. Los valores reflejados para cada parámetro corresponden a la media de los resultados de las mediciones efectuadas en cada punto de muestreo a lo largo de la temporada de baño de referencia.

Playa	Punto de muestreo	Temporada de baño (2012)		Cumple objetivo
		Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	*Escherichia coli* (UFC/100 ml)	
Las Caletillas	PM1	9	18	●
Candelaria	PM1	760	80	●
Punta Larga	PM1	19	22	●
Paseo de las Palmeras	PM1	15	1	●
Puertito de Güímar	PM1	26	2	●
Abades	PM1	10	6	●
Porís de Abona	PM1	5	14	●
El Cabezo	PM1	4	2	●
La Jaquita	PM1	4	4	●
El Médano	PM3	7	2	●
El Médano-Chica	PM1	4	9	●
Leocadio Machado	PM1	7	3	●
La Tejita	PM1	5	1	●
El Camisón	PM1	2	24	●
Los Cristianos	PM2	18	25	●
	PM4	26	20	
Las Galletas	PM4	12	9	●
Las Vistas	PM3	25	33	●
	PM4	8	11	
El Bobo	PM3	5	7	●
El Duque	PM3	5	4	●
	PM4	4	5	
Fañabé	PM3	6	2	●
	PM4	3	2	
La Pinta	PM3	10	20	●
Troya	PM3	22	28	●
San Juan	PM1	6	9	●
La Arena	PM1	4	11	●
Guíos-Los Gigantes	PM3	7	5	●
San Marcos	PM3	4	3	●
El Socorro	PM1	0	0	●
Jardín	PM1	4	4	●
	PM4	3	6	
Martiánez	PM3	2	4	●
San Telmo	PM1	1	5	●
La Arena-Mesa del Mar	PM1	2	0	●
El Pris I	PM1	2	5	●
Arenisco-Piscina natural	PM1	2	1	●
Castillo-Bajamar	PM1	21	84	●
Piscina natural-Bajamar	PM1	s/d	s/d	s/d

Tabla XVIII-42 Cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en zonas de protección de masas de agua de uso recreativo.

De la información obtenida se deduce que, a pesar de que ha sido necesario proceder al cierre temporal de algunas zonas de baño en las últimas temporadas por contaminación puntual,las *zonas de protección de masas de agua de uso recreativo* cumplen en los puntos de muestreos designados por la autoridad sanitaria con los valores imperativos para los parámetros microbiológicos incluidos en el anexo I del *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*, **confirmándose con ello la satisfacción generalizada de los *objetivos medioambientales específicos* preestablecidos**, que no son otros que el garantizar la protección de la salud de los bañistas frente a los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación, al tiempo que conservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente costero.

XVIII.4.3.2 Zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento

Tal y como se expuso en el apartado XVII.3.5., como quiera que la finalidad del recurso que es extraído a través de las captaciones asociadas a las zonas de protección es el del abastecimiento, el *objetivo general* de dichas zonas ha de ser el de garantizar la adecuación de la calidad fisicoquímica de las aguas a los requerimientos mínimos de los tratamientos de potabilización previstos en el abastecimiento, en orden con lo establecido en el *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*.

En base a lo expuesto y considerando que una masa de agua en *buen estado químico* y buena calidad relativa a los *contaminantes específicos* dispone de calidad suficiente para garantizar el uso de abastecimiento, se ha optado por establecer como *objetivos medioambientales específicos* de estas zonas protegidas los objetivos de ***buen estado químico*** y ***buena calidad relativa a los contaminantes específicos*** en la columna de agua asignados a las masas de agua costeras de las que captan el recurso.

A los efectos de determinar el grado de cumplimiento de dichos objetivos se aporta a continuación una tabla detallada en la que se vincula cada zona de protección con la masa de agua superficial costera correspondiente, indicando para esta última la valoración del *estado químico* y la calidad de los *contaminantes específicos* en la columna de agua, según los resultados obtenidos en el análisis desarrollado en el apartado específico de esta memoria:

Captación	Masa asociada	Estado Cuantitativo	Estado químico	Calidad contamin.	Cumple objetivo
Zonas de protección de captación de agua subterránea para abastecimiento					
Canal del Norte nº 3	ES70TF001	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
Canal del Norte nº 4	ES70TF001	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
La Cañada	ES70TF001	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
El Cubo	ES70TF001	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
Las Canteras	ES70TF001	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
Camino de La Villa	ES70TFTI2	*Malo*	*Bueno*	*Buena*	●
Zonas de protección de captación de agua asimilable a agua de mar para abastecimiento					
EDAM Güímar	ES70TFTIV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM del NE	ES70TFTI1		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM del Oeste	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM portátil V. de Güímar	ES70TFTIV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM portátil Granadilla	ES70TFTI2		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Gran Anthelia	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Abama Gran Hotel	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Playa La Arena	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Conquistador	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Arona Gran Hotel	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●

Captación	Masa asociada	Estado Cuantitativo	Estado químico	Calidad contamin.	Cumple objetivo
EDAM Buenavista Golf	ES70TFTI1		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM H. Mare Nostrum R.	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Adeje Oeste-La Caleta	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM H. Sheraton La Caleta	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Gran Tacande	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Roca Nivaria	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Bahía del Duque	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Siam Park	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Palacio de Isora	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Loro Parque	ES70TFTI1		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Villa Cortés	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Santa Cruz	ES70TFTIV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Adeje-Arona	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●
EDAM Hotel Tenerife-Sol	ES70TFTV		*Bueno*	*Buena*	●

Tabla XVIII-43 Cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos en zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento.

De lo expuesto se desprende que la totalidad de las masas de agua superficiales costeras de las que extraen los recursos las captaciones vinculadas a las *zonas de protección* muestran un *buen estado químico* y una *buena calidad relativa a los contaminantes específicos*, quedando con ello confirmada la adecuación de la calidad fisicoquímica de las aguas a los requerimientos mínimos de los tratamientos de potabilización previsto en el abastecimiento y por tanto, certificado el cumplimiento de los *objetivos medioambientales* establecidos.

XVIII.4.3.3 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias

El *Registro de Zonas Protegidas* incorpora la única *zona vulnerable a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias* que ha sido declarada[180] en la DHT, en concreto, la correspondiente a la superficie situada en los términos municipales de La Orotava, Puerto de la Cruz y Los Realejos situada por debajo de la cota de 300 metros sobre el nivel del mar.

En esta Memoria se propone la designación como *objetivo medioambiental* específico de estas zonas,la reducción de la contaminación difusa por nitratos a los efectos de recuperar valores en las concentraciones de dicho ión por debajo del límite crítico de los 50 mgL^{-1} que hagan factible alcanzar un nivel de calidad óptimo para cualquier uso, incluido el abastecimiento.

En la masa de agua subterránea ES70TF004. *Masa costera Valle de La Orotava*, plenamente coincidente con la *zona de protección*, se han detectado concentraciones de nitratos[181] cuyos valores medios superan los 50 mgL^{-1}, llegando a alcanzar los 100 mgL^{-1}.

Si bien las medidas adoptadas por el organismo competente han conseguido frenar las tendencias crecientes, así como estabilizar las concentraciones, continúa evidenciándose la persistencia de la presión que justificó su declaración como *zona vulnerable* y por añadidura, **la insatisfacción del cumplimiento del *objetivo medioambiental* establecido**.

Por consiguiente y sobre la base argumental que será desarrollada en apartados siguientes, será planteada la pertinencia de establecer *objetivos medioambientales menos rigurosos* en relación con el *estado cualitativo* (*químico*) de la masa de agua subterránea ES70TF004-*zona de protección*, sin perjuicio de que se adopten todas las medidas viables para evitar su empeoramiento.

XVIII.4.3.4 Zonas sensibles

En el ámbito de la DHT únicamente ha sido declarada como *zona sensible* las masas de agua correspondientes al *Lugar de Importancia Comunitaria ES7020017. Franja Marina Teno-Rasca*[182], salvo la zona de litoral costero que comprende desde Puerto Santiago hacia el Sur hasta el límite del Lugar de Importancia Comunitaria, con una anchura de una milla desde la línea de costa hacia el mar adentro.

Como *objetivo medioambiental específico* de la *zona sensible* ha sido designado el cumplimiento, para el caso de vertidos procedentes de aglomeraciones urbanas que representen más de 10.000 e-h, de los requisitos establecidos en la letra B del anexo I de la *Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo de 1991*, *sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas*, en concreto, el correspondiente al umbral fijado referido a la concentración de sólidos totales en suspensión en las muestras de aguas sin filtrar (≤150 mgL^{-1}).

Como quiera que en la actualidad no se registran en el seno del área considerada como *zona sensible* vertidos de aguas residuales de ningún tipo, cabe determinar que se da directo cumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos* definidos.

XVIII.4.3.5 Zonas de protección de hábitat o especies relacionados con el medio acuático

En apartado XVIII.3.8. fue señalada la plena coincidencia y sintonía, en cuanto a propósitos, y con ello, perfecta compatibilidad, entre los *objetivos de conservación* y *medidas* establecidas en los planes de gestión (*Red Natura 2000*) y los planes y normas ambientales (*Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*), y aquellos otros *objetivos medioambientales específicos* que han sido asumidos por el presente Plan Hidrológico (artículo 4 de la DMA).

Dicho de otra manera, la efectiva consecución de estos últimos (prevención del deterioro, la protección, mejora y regeneración de las masas de agua, así como la reducción progresiva de los contaminantes en el medio) contribuirá sin duda a la conservación y mejora de los hábitats naturales y las especies de interés comunitarios incluidos en los espacios naturales de referencia.

Por consiguiente, en vista de la coincidencia de las bases conceptuales (DMA, *Directiva 92/43/CEE* y TRLOTCAN) pareció razonable reconocer como *objetivos medioambientales específicos* referidos a las *zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el agua* aquellos establecidos en los respectivos *planes de gestión* y *planes y normas ambientales*.

[180] 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.

[181] Dadas las características del sistema acuífero, donde la potencia de la zona de tránsito es de varios centenares de metros (hasta alcanzar la superficie freática) y el régimen pluviométrico tan irregular, no resulta fácil discriminar el agente causal de estas concentraciones anómalas.

[182] Declarada Zona Especial de Conservación ES7020017. Franja Marino de Teno-Rasca por la Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de la región Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008 (B.O.E. Nº315, de 31 de diciembre de 2009).

Asimismo y respecto a la evaluación del grado de cumplimiento de tales objetivos, tal responsabilidad corresponderá a las autoridades competentes en materia de vigilancia y seguimiento del estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las especies por las que han sido declaradas dichas zonas.

XVIII.4.3.6 Perímetros de protección de aguas minerales

Forman parte del Registro de Zonas Protegidas las zonas comprendidas en los perímetros de protección cualitativos de las aguas minerales que, con arreglo a lo dispuesto en la normativa sectorial aplicable, han sido aprobados en la DHT, en concreto, aquellos asociados a la galería El Mundo (T.M. La Orotava) y el pozo Cristal (T.M. Tacoronte).

Los objetivos medioambientales específicos para estas zonas protegidas se basan principalmente en el mantenimiento de la composición y otras características esenciales del agua alumbrada dentro de los límites impuestos por las fluctuaciones naturales. En concreto, han sido designados como objetivos el adecuado cumplimiento de las normas a las que hace referencia el anexo I y anexo IV del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, garantizándose con ello el buen estado biológico y fisicoquímico de las aguas minerales naturales alumbradas en dichas zonas.

La actual comercialización y/o empleo como base para la elaboración de bebidas de las aguas alumbradas en las captaciones de referencia **atestiguan el cumplimiento en cuanto a parámetros fisicoquímicos y químicos establecidos por la norma de referencia,** por lo que cabe considerar que se da **adecuado cumplimiento a los objetivos medioambientales específicos acordados.**

XVIII.4.3.7 Síntesis del cumplimiento de los objetivos medioambientales en las zonas protegidas

A modo de síntesis, en la siguiente tabla se muestra el grado de cumplimiento de los *objetivos ambientales específicos* por parte de las zonas incluidas en el *Registro de Zonas Protegidas*.

Como puede observarse en la misma, la práctica totalidadde las 67 *zonas de protección* que forman parte del RZP (el 94%) dan adecuada respuesta y cumplimiento a los *objetivos medioambientales* específicos establecidos. Los casos de insatisfacción, cifrado en un testimonial 3% sobre el total, se vinculan a la problemática registrada en la única *zona vulnerable* declarada en el ámbito de la demarcación, así como a una zona de baño con limitación temporal del uso por posible contaminación microbiológica del agua. Es igualmente merecedor de atención, por su vinculación directa con el estado de las masas de agua superficiales costeras, el elevado porcentaje de cumplimiento (92%) que muestran las *zonas de protección de masas de agua de uso recreativo* respecto a los *objetivos medioambientales*, certificación del óptimo estado sanitario en el que se encuentran las zonas de baño de la demarcación.

Zonas de protección de masas de agua de uso recreativo			*Zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento*			*Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias*			*Zonas sensibles*			*Perímetros de protección de aguas minerales*			Total *zonas de protección*		
Cumplimiento	Número	%	Cumplimiento	Número	%	Cumplimiento	Número	%	Cumplimiento	Número	%	Cumplimiento	Número	%	Cumplimiento	Número	%
Cumple	30	95	Cumple	30	84	Cumple	0	0	Cumple	1	100	Cumple	2	100	Cumple	63	87
No cumple	0	0	No cumple	6	16	No cumple	1	100	No cumple	0	0	No cumple	0	0	No cumple	7	10
Sin datos	2	5	Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	Sin datos	0	0	Sin datos	2	3
Total	**32**	100	**Total**	**36**	100	**Total**	**1**	100	**Total**	**1**	100	**Total**	**2**	100	**Total**	**72**	100

Tabla XVIII-44 Resumen del cumplimiento de los objetivos medioambientales específicos referidos al total de las zonas de protección.

XVIII.5 EXENCIONES A LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Como ya ha sido señalado, el objetivo establecido por la DMA es el de conseguir el *buen estado* de las masas de agua antes del **31 de diciembre de 2015**. No obstante, en circunstancias particulares el logro de dicho propósito puede verse comprometido, bien por las limitaciones impuestas por el medio natural, bien por la demanda de plazos más dilatados para hacer frente a problemáticas concretas mediante medios técnicos o incluso, por los costes desproporcionadamente altos que resultarían de su cumplimiento.

Frente a estas circunstancias, la DMA proporciona en su artículo 4 mecanismos que posibilitan alcanzar dichos *objetivos medioambientales* de manera progresiva:

- A través de la **prórroga del plazo inicialmente establecido** para 2015, hasta una o dos revisiones del Plan Hidrológico, es decir, hasta 2021 y 2027 para la consecución progresiva de los objetivos medioambientales, siempre y cuando no surjan nuevos deterioros del estado de la masa de agua afectada, así como se cumplan las siguientes condiciones:
  - Que las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo puedan lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que excede el establecido.
  - Que el cumplimiento del plazo establecido diese lugar a un coste desproporcionadamente alto.
  - Que las condiciones naturales no permitieran una mejora del estado en el plazo señalado.
- Estableciendo objetivos medioambientales menos rigurosos cuando las masas de agua estén tan afectadas por la actividad humana o su condición sea tal que alcanzar los objetivos sea inviable o tenga un coste desproporcionado y siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
  - Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende dicha actividad humana no puedan lograrse por otros medios que constituyan una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.
  - Que se garantice el mejor estado ecológico y estado químico posible para las aguas superficiales y los mínimos cambios posibles del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.
  - Que se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

XVIII.5.1 Prórrogas para el cumplimiento de los objetivos

Considerando los objetivos medioambientales específicos establecidos para las masas de agua superficiales costeras (naturales y muy modificadas), el grado de cumplimiento y satisfacción actual de los mismos, así como el catálogo de actuaciones previstas en el Programa de medidas, no se ha estimado necesaria la solicitud de exenciones temporales a los efectos de alcanzar los objetivos medioambientales para las estas masas de agua[183].

Respecto a las masas de agua subterránea, tal y como se ha justificado en el apartado XVIII.3.3.3.2,resulta necesario solicitar una prórroga respecto al cumplimiento del objetivo medioambiental relativo al estado químico de la Masa de agua costera del Valle de La Orotava (ES70TF004).

XVIII.5.2 Objetivos menos rigurosos

Tal y como se expuso anteriormente, la DMA, en su artículo 4, posibilita el establecimiento de **objetivos medioambientales menos rigurosos** cuando las masas de agua estén tan afectadas por la actividad humana o su condición sea tal que alcanzar los objetivos antes del 2027 sea inviable o tenga un coste desproporcionado.

El presente Plan Hidrológico no establece para las masas de agua superficiales costeras objetivos medioambientales menos rigurosos, por cuanto que su estado en 2015 se ha evaluado como bueno.

Por lo que respecta a las masas de agua subterránea, en el apartado XVIII.3.3.2 se explicitan los motivos que determinan la necesidad de solicitar la aplicación de objetivos medioambientales menos rigurosos para las cuatro masas de agua subterráneas de la Demarcación.

[183] La revisión del Plan Hidrológico, a realizar en el 2015, determinará si es necesaria la solicitud de exenciones para alcanzar los objetivos medioambientales o incluso, acogerse a otros supuestos de prórroga, como el establecimiento de *objetivos menos rigurosos*.

Designación de zonas de mezcla

En las inmediaciones de los vertidos asociados a fuentes puntuales las concentraciones de contaminantes son normalmente superiores a las concentraciones de fondo en las aguas. Así pues, tanto el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2008/105/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, como la IPH, en su artículo 5.1.2.1, habilitan a los Planes Hidrológicos para designar, en torno a los puntos de descarga de contaminantes, áreas (zonas de mezcla) dentro de la masa de agua en las que las concentraciones de una o más sustancias enumeradas en el anexo I, parte A del citado Real Decreto podrán superar las normas de calidad ambiental (NCA) pertinentes, siempre que el resto de la masa de agua superficial siga cumpliendo dichas normas. Así pues, las zonas de mezcla se plantean como exenciones de tipo espacial a los objetivos generales exigidos en una masa de agua.

El presente Plan Hidrológico opta por designar zonas de mezcla en las aguas costeras en torno a cada una de las conducciones de vertido incluidas en el inventario de fuentes puntuales de contaminación.

El criterio seguido para su delimitación se ha sustentado en los principios de proporción y de precaución. Dado que no se dispone de datos suficientes que permitan realizar una definición precisa[184], ha sido delimitada como zona de mezcla, para cada conducción, **una circunferencia centrada en el punto de vertido y con un radio de 50 metros**.

XVIII.6 DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

La DMA, en su artículo 4.6, establece que el deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá una infracción de las disposiciones de la misma si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular, graves avenidas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que no hayan podido preverse razonablemente cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose ese estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos de la DMA en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias.
- Que en el Plan Hidrológico se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de indicadores adecuados.
- Que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez hayan cesado las circunstancias.
- Que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y teniendo en cuenta las razones establecidas en el primer punto, se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias.
- Que en la siguiente actualización del Plan Hidrológico se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar de conformidad con los puntos primero y cuarto.

De manera complementaria, la IPH establece en su artículo 6.4 las exigencias:

- Que el Plan Hidrológico incluya un resumen de las cartografías de riesgo existentes y de los protocolos de actuación.
- Que se identifiquen los posibles tipos de accidentes, entre los que se considerarán los vertidos accidentales ocasionales, los fallos en sistemas de almacenamiento de residuos, los incendios en industrias y los accidentes en el transporte. Asimismo, se considerarán las circunstancias derivadas de los incendios forestales.
- Que se indiquen, en aquellas masas en las que se prevea que puede producirse un deterioro temporal, las posibles causas y los criterios para definir el inicio y final de dichas situaciones.

[184] Esta circunstancia no imposibilita que, ante futuros escenarios de revisión del plan hidrológico y sobre la base de los resultados que ofrezca el desarrollo del Programa de control de vigilancia, complementados con una mejora en el conocimiento del medio marino particular, puedan ser determinadas dichas *zonas de mezcla* de forma precisa.

XVIII.6.1 Causas naturales o de fuerza mayor excepcionales o razonablemente imprevisibles justificativas del deterioro temporal del estado de las masas de agua

En respuesta a lo dispuesto por la DMA y la IPH, se procede a continuación a caracterizar las circunstancias que en el ámbito de la DHT pueden dar lugar a deterioros temporales del estado de las masas de agua. A tales efectos y con carácter previo, se ha procedido a discriminar los episodios naturales excepcionales que pudieran ocasionar efectos negativos en los sistemas acuáticos de aquellos otros vinculados a accidentes con origen en instalaciones tecnológicas o infraestructuras de las que resultaran eventos de contaminación de alguna de las masas de agua.

Así, atendiendo a las particularidades climáticas e hidrográficas de la demarcación, en el caso de los *episodios naturales* han sido considerados:

- los temporales marítimos y las avenidas,
- las avalanchas rocosas litorales
- las erupciones volcánicas.

Por el contrario, han sido desestimados los periodos de sequía prolongada y los incendios forestales[185], motivando dicha decisión en el hecho de que dichos eventos no inducen, de manera directa, modificaciones del estado de las masas de agua superficiales costeras.

Respecto a los accidentes tecnológicos, se ha entendido que son susceptibles de incorporación al catálogo de reconocimiento de episodios susceptibles de justificar un deterioro temporal aquellos que sobrepasan la capacidad preventiva o que debido a su baja recurrencia y la elevada magnitud y efectos que generan incrementan en exceso las posibles medidas de mitigación. Por consiguiente, **no han sido considerados como casusas de exención los episodios de contaminación** ya diagnosticados, así como aquellos previsibles y susceptibles de revertir a través de la articulación de medidas adecuadas.

XVIII.6.1.1 Causas naturales

Temporales marítimos

Un temporal marítimo nace del requerimiento atmosférico de equilibrar presiones entre masas de aire, de tal forma que éste fluye de las altas a las bajas presiones, aunque según una trayectoria espiral, debido a la componente geostrófica[186]. El efecto más significativo de un temporal en la zona litoral es el ascenso del nivel del mar, inducido por fuertes vientos dirigidos hacia la costa, que apilan grandes volúmenes de agua, así como por las bajas presiones atmosféricas, que tienden a *bombear* verticalmente el agua. En el caso de los fondos marinos, los temporales intensos pueden provocar, según la fuerza del oleaje, una alteración significativa del mismo, con removilizaciones del sustrato y la consecuente afección sobre el estado de los indicadores biológicos.

Respecto a la determinación de las condiciones en las que un temporal marítimo puede considerarse *excepcional o razonablemente previsible* hasta el punto de justificar el deterioro temporal del estado de las masas de agua y ante la ausencia de análisis específicos al respecto, se ha optado por vincularlo de manera genérica al grado de deterioro causado por el fenómeno en los indicadores biológicos. Dicho de otra forma, el inicio de la situación excepcional vendrá determinado por una disminución significativa de la calidad de los objetivos medioambientales establecidos, tanto para los indicadores biológicos de flora acuática (macroalgas) y fauna bentónica, como fisicoquímicos, en concreto, el indicador turbidez. De otro lado, la finalización de la situación excepcional estará determinada por la reparación de aquel indicador que muestre una recuperación más lenta.

Las medidas factibles a adoptar frente a estas circunstancias excepcionales, a integrar en el programa de medidas, estarán orientadas a garantizar el adecuado seguimiento de la recuperación de los indicadores biológicos y fisicoquímicos de referencia.

En cuanto a la cartografía asociada a este tipo de riesgos, ha de señalarse que no se dispone de base temática alguna, toda vez que los documentos actualmente en elaboración (*Mapas de Peligrosidad por Inundaciones* y *Mapas de Riesgo por Inundación*), en respuesta a los requerimientos establecidos por la *Directiva 2007/60/CE de 23 de octubre de 2007*, *relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*[187], centran su atención en el riesgo hidráulico litoral derivado de la interacción de las aguas litorales con los valores emplazados en la costa, en ningún caso sobre el medio marino. Si en el curso de la vigencia del presente Plan Hidrológico fueran desarrolladas cartografías de riesgo sobre los fenómenos tormentosos marítimos en los fondos marinos éstos serían objeto de consideración a los efectos de su incorporación en el siguiente ciclo de planificación.

Avenidas

La orografía, la climatología y la geología de la demarcación configuran un conjunto de características territoriales que conducen a un régimen de avenidas notable en dos sentidos principales. En primer término, por la importancia y la frecuencia de las catástrofes asociadas con este fenómeno. En segundo lugar, por la circunstancia de que la mayor parte de los daños no se deducen del hecho de que se generen grandes superficies inundadas en las vegas de los cauces, localizadas sólo en determinados lugares de la demarcación, sino a causa de la velocidad del agua y los arrastres que moviliza.

El carácter natural de estos episodios determina que las comunidades marinas situadas en las zonas donde debutan los barrancos que canalizan estas avenidas presenten estrategias y mecanismos que les permiten afrontar y recuperarse de sus efectos. Ahora bien, frente a determinados episodios excepcionales y extremadamente virulentos, la estabilidad y capacidad de adaptación de dichas comunidades puede verse sobrepasada, con repercusiones directas sobre el buen estado de los ecosistemas.

Por consiguiente y a efectos del presente Plan Hidrológico, la declaración de deterioro temporal será aplicado en los casos de ocurrencia de episodios en los que se aprecie un deterioro significativo del estado de las masas de agua superficiales costeras, constatado por una degradación de los valores de los indicadores de los elementos de calidad biológicos y/o fisicoquímicos atribuibles a la avenida. La finalización del deterioro temporal se producirá una vez se aprecie la reparación al nivel del buen estado del indicador que muestre una recuperación más lenta.

[185] Las circunstancias derivadas de los arrastres de las cenizas por las aguas se consideran subsumidas en los episodios de avenidas.

[186] Ayala-Carcedo et al. (2002).

[187] DOL 288 de 6 de noviembre de 2007.

Respecto a la articulación de medidas específicas, en línea con lo expresado en los párrafos precedentes, el deterioro del estado de las masas de agua superficiales costeras responde a una situación natural puntual dentro de un ciclo temporal mucho más amplio, en el que sus consecuencias contribuyen decisivamente al mantenimiento del buen estado de los ecosistemas. Por ello, carece de sentido, desde la perspectiva de la preservación de las condiciones de la calidad de las masas costeras, el plantear medidas específicas de recuperación del estado del medio después de una avenida, como tampoco desarrollar protocolos orientados a evitar este tipo de deterioro temporal.

En cuanto a la cartografía de riesgo por avenidas disponible[188] o en elaboración[189], ha de destacarse que, como no podía ser de otra manera, atienden de manera prioritaria el objetivo de evitar o minimizar la incidencia de estos fenómenos naturales sobre las personas y los bienes, identificando las zonas de riesgo y los puntos vulnerables sobre los que actuar prioritariamente. Aun constituyendo ésta una valiosa información para las administraciones con competencia en la ordenación del territorio y la protección civil, los análisis y previsiones que incluyen difícilmente son susceptibles de ser traslados al ámbito de las masas de agua superficiales costeras.

Reconocida pues esta limitación, carece de utilidad plantear en el presente documento una representación de la cartografía de riesgo referida al medio terrestre, optándose por asumir, como información de referencia, la cartografía correspondiente a la red hidrográfica de la demarcación, en concreto, las desembocaduras de los barrancos de primer nivel, pues será en estos puntos y su entorno más inmediato donde, en caso de ocurrencia de avenidas excepcionales, se concentrarán las principales alteraciones del estado de las masas de agua superficiales costeras.

Avalanchas rocosas litorales

Las avalanchas rocosas originadas por grandes desprendimientos en los acantilados costeros pueden dar origen a grandes depósitos que se adentren en el mar y como consecuencia del mismo, a tsunamis que puedan llegar a alcanzar varios metros de altura, con afecciones a localidades costeras y fondos marinos. Si bien en el caso de la DHT no se han registrado estos episodios en el periodo histórico, sí lo han sido en archipiélagos litológica y estructuralmente similares[190].

Como se apunta, para el caso de la presente demarcación, se trata de un fenómeno que puede considerarse *excepcional*, hasta el punto de justificar el deterioro temporal del estado de las masas de agua. Su inicio vendrá determinado por una disminución significativa de la calidad de los objetivos medioambientales establecidos, tanto para los indicadores biológicos de flora acuática (macroalgas) y fauna bentónica, como fisicoquímicos, en concreto, el indicador turbidez, mientras que la finalización estará condicionada por la reparación de aquel indicador que muestre una recuperación más lenta.

En cuanto a la cartografía asociada a este tipo de riesgos, ha de señalarse que la base temática disponible[191] centra su atención en la susceptibilidad frente a riesgos asociados a la dinámica de vertientes (desprendimientos, caída de materiales, etc.) desde el punto de vista de la ordenación territorial, no identificando aquellas zonas o espacios litorales susceptibles de concentrar episodios extraordinarios como los aquí descritos. Aún así y en términos de la globalidad de la demarcación, las principales zonas o áreas *fuente* de avalanchas rocosas con trascendencia en las masas de agua superficiales costeras corresponderán a aquellas que se encuentren significativamente expuestas a la acción de los agentes desestabilizadores, así como susceptibles de movilizar grandes masas rocosas, es decir, principalmente los frente rocosos situados en los macizos miocenos de Anaga y Teno, así como aquellos otros dispuestos a lo largo de la vertiente septentrional.

Si en el curso de la vigencia del presente Plan Hidrológico fueran desarrolladas cartografías de riesgo sobre los fenómenos de avalanchas rocosas litorales éstas serían objeto de consideración a los efectos de su incorporación en el siguiente ciclo de planificación.

Erupciones volcánicas

Del conjunto de eventos naturales considerados como justificativos del deterioro temporal de las masas de agua superficiales costeras, son las erupciones volcánicas, junto con las avalanchas rocosas litorales, los fenómenos que muestran mayor periodo de retorno.

La consideración de estos fenómenos naturales como causas excepcionales de deterioro temporal se debe a la posible perturbación que, en caso de ocurrencia de una erupción volcánica, experimentarían las masas de agua superficiales costeras (modificaciones del quimismo, incremento de temperaturas, turbidez, etc.), bien por irrupción de un cuerpo lávico subaéreo en el medio acuático, bien por emisiones de gases y/o lavas en el propio fondo marino[192].

Son múltiples y complejos los estudios que han profundizado en el conocimiento de la distribución, características y efectos de los fenómenos volcánicos que han tenido y que pueden tener lugar en la DHT. Frente a este escenario de dispersión documental surge como referencia válida para el análisis que nos ocupa el *Plan Territorial Especial de Ordenación para la Prevención del Riesgo de la isla de Tenerife*, el cual se configura como instrumento para la definición del marco guía de la ordenación territorial en materia de prevención frente a riesgos naturales, entre otros, los volcánicos.

Dicho Plan desarrolla un análisis de la susceptibilidad frente a eventos volcánicos de tipo efusivo[193] en la demarcación, soportado en modelizaciones de propagación y combinación de resultados que tienen en cuenta dos factores, de un lado, las áreas fuente potenciales en las que pueden tener lugar cualquiera de los fenómenos y su distribución preferente en el espacio y de otro, la tipología eruptiva dominante en cada una de ellas.

El resultado es una cartografía de susceptibilidad frente a la invasión por coladas, expresada en cinco niveles (Muy Alta, Alta, Moderada, Baja, Muy Baja) a escala 1:250.000.

---

[188] Plan de Defensa frente a Avenidas de Tenerife. Aprobado Provisionalmente mediante acuerdo del Pleno del Cabildo Insular de Tenerife celebrado el 27 de julio de 2012.

[189] Mapas de Riesgo por Inundación. Directiva 2007/60/CE de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

[190] Archipiélago de Madeira. Avalanchas de Cabo Girao (1930), Penha d´Aguia (1992) y Desertas (1994).

[191] *Plan Territorial Especial de Ordenación para la Prevención de Riesgos de la isla de Tenerife*. Aprobado definitivamente en sesión del Pleno del Cabildo Insular de Tenerife celebrada el 30 de marzo de 2012.

[192] El caso más reciente lo encontramos en la erupción submarina de La Restinga (Isla de El Hierro), acontecida en el mes de octubre de 2011.

[193] Dada la complejidad y variedad posible de fenómenos volcánicos que pueden tener lugar en la demarcación y la dificultad de tratamiento de algunos de ellos, el citado plan ha abarcado exclusivamente la zonificación de eventos de tipo efusivo (estromboliano), que se corresponden con la tipología de las erupciones que han tenido lugar a lo largo del periodo histórico.

Ilustración XVIII-11 Cartografía de susceptibilidad frente a la invasión por coladas, expresada en niveles

Si bien esta información es extremadamente válida para el objeto que anima el plan de referencia, para el caso de los dominios de las aguas costeras cabe destacar su alcance orientativo, toda vez que puede facilitar, por aproximación, una previsión sobre las masas de agua superficiales que podrían verse afectadas por la irrupción de una colada lávica, y que a priori cabría identificar con aquellas dispuestas en contacto con las áreas terrestres identificadas con una susceptibilidad *Muy Alta* y *Alta*.

XVIII.6.1.2 Accidentes

A efectos de la determinación de las causas excepcionales de deterioro temporal del estado de las masas de agua superficiales costeras, únicamente los accidentes que impliquen la activación de los planes de emergencia correspondientes pueden conducir al inicio de una situación de deterioro temporal. Atendiendo a las características territoriales y a la distribución de los usos y actividades en la DHT, y considerando que el ámbito potencial de afección corresponde al medio marino, son identificados como posibles tipos de accidentes los siguientes.

Accidentes en el transporte marítimo de mercancías peligrosas

El tránsito de buques con mercancías peligrosas próximo a las costas de la demarcación ha sido habitual a lo largo de la historia reciente y lo sigue siendo en la actualidad. Petroleros y quimiqueros cuya seguridad no siempre está garantizada y buques con cargas peligrosas constituyen parte del paisaje de la navegación más allá de las doce millas del litoral. Como consecuencia de lo expuesto, es de considerar la cantidad de sustancias potencialmente perjudiciales (hidrocarburos, líquidos contaminantes, basuras, etc.) para el medio marino que se transportan por rutas transoceánicas próximas a sus costas.

Por otro lado, la isla de Tenerife, al igual que el resto del archipiélago canario, presenta una dependencia total de los productos petrolíferos, pues la energía eléctrica demandada es generada por centrales térmicas que operan con distintos productos derivados del petróleo, lo que supone que el aporte de dichos productos a la principal planta petroquímica para procesarlo, situada en Santa Cruz de Tenerife, y posterior reparto a las otras islas, supone un riesgo potencial imposible de evitar. Los tráficos principales de carácter local suponen conexiones de transporte de crudo hasta la demarcación y reparto de productos transformados (fuel, gases licuados, naftas, gasolinas, querosenos, gasóleos y productos asfálticos) a las demás islas y algunos puertos marroquíes, tráfico que se realiza mediante buques menores que se mueven en una tupida red de reparto.

Se detalla a continuación, según datos del PECMAR[194], los volúmenes anuales de mercancías peligrosas que se desplazan a través de loscorredores de tráfico más próximos a la demarcación:

Corredor	Volumen anual de mercancías peligrosas (Tn)
Tenerife-Oeste (2 rutas)	14.657.632
Tenerife-La Palma	89.284
Tenerife-La Estaca	15.559
Tenerife-San Sebastián de La Gomera	26.557
Intrainsular Tenerife	69.026
Tenerife-Gran Canaria	1.438.915
Tenerife-Arrecife-Puerto del Rosario	627.882

Tabla XVIII-45 Principales corredores de tráfico de mercancías contaminantes próximos a la demarcación.

Accidentes en campos de boyas

Los campos de boyas constituyen los principales puntos de trasvase de hidrocarburos suministrados por vía marítima. En la DHT el principal destino de suministro se hidrocarburos mediante boyas se encuentra en el puerto de La Hondura, que constituye el terminal marítimo de la refinería de CEPSA, con una capacidad de descarga de 8.000 m^3/hora. Con menor capacidad se sitúan las boyas de transferencia de hidrocarburos de la playa de La Tejita (T.M. Granadilla de Abona).

Accidentes en puertos

Las operaciones portuarias de entrada, salida, atraque, embarque y desembarque de mercancías, etc., constituyen uno de los principales focos de contaminación marina potencial. En el caso del puerto de Santa Cruz de Tenerife se registra un tráfico comercial de mercancías potencialmente contaminantes, generalmente hidrocarburos, bien asociado a movimientos de cabotaje insular o bien a tráficos internacionales en origen, destino o escala. En los restantes puertos de la demarcación, deportivos y pesqueros, se asume un peligro menor, representado en este caso por una mala manipulación de las aguas de sentina y de los puntos de abastecimiento de combustible, o bien por accidentes de embarcaciones que realizan operaciones en el puerto.

Accidentes asociados a industrias

Si bien en la DHT existen diversas instalaciones industriales en las que se manipulan sustancias potencialmente contaminantes de diversa índole, las únicas de este tipo susceptibles de generar accidentalmente una contaminación marina importante y a la vez mitigable mediante los medios existentes son aquellas relacionadas con el transporte, almacenamiento y tratamiento de productos hidrocarburos, así como las instalaciones dedicadas al tratamiento de residuos.

Respecto al primer tipo de industria, únicamente existen en la demarcación tres instalaciones relacionadas con el refinado y/o almacenamiento de hidrocarburos. La principal corresponde a la ya aludida refinería gestionada por la Compañía Española de Petróleo, S.A. (CEPSA) en Santa Cruz de Tenerife, encargada de abastecer una parte importante de la demanda del archipiélago, contando además con instalaciones para el tratamiento de residuos peligrosos (residuos MARPOL y oleosos en general). En esta refinería existe una instalación de almacenamiento con 300 tanques para crudos y productos con una capacidad de 1.500.000 m^3.

[194] Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental de Canarias. Gobierno de Canarias.

Las otras instalaciones corresponden a los almacenamientos de hidrocarburos de DISA Red de Servicios Petrolíferos, S.A. y BP, situados en el puerto de Santa Cruz de Tenerife y el Polígono Industrial de Granadilla, así como las centrales térmicas propiedad de UNELCO-ENDESA de Las Caletillas y Granadilla. Estas centrales emplean combustibles fósiles en su proceso de generación de energía, produciendo asimismo residuos oleosos que son recogidos y trasladados para su tratamiento.

XVIII.6.2 Declaración del inicio y finalización del deterioro temporal

Respecto al **inicio de la situación de deterioro temporal**, vendrá determinado por la fecha en la que se produzca la activación de los planes de emergencia correspondientes. El final de la situación corresponderá al momento en el que se produzca la recuperación del estado correspondiente al momento anterior al accidente, con constatación de que los efectos del incidente ya no tienen ningún tipo de repercusión sobre la calidad de la masa de agua costera afectada.

Respecto a las **medidas de actuación**, existen un conjunto de planes de emergencia relacionados con los accidentes considerados, cuya activación implica la participación y coordinación de diversos organismos y entidades, destacándose los siguientes:

XVIII.6.2.1 Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental (PECMAR).

Representa un plan territorial de contingencias, según se establece en el Plan Nacional de Contingencias por Contaminación Marina Accidental, abarcando el total del territorio litoral del archipiélago de Canarias, así como a las áreas marinas protegidas, de acuerdo a lo indicado en el Estatuto de Autonomía de Canarias. Su objetivo principal es el de definir y coordinar la actuación de los diferentes agentes involucrados, tanto de las administraciones públicas, como de las instituciones privadas, para la obtención del máximo rendimiento en el caso de la lucha contra la contaminación marina derivada de un accidente.

El PECMAR será activado para aquellos episodios de contaminación del medio marino que puedan afectar al litoral canario, así como de forma preventiva por accidentes marítimos en los que se produzcan vertidos que puedan amenazar las costas de Canarias y como requerimientos del Plan Estatal.

XVIII.6.2.2 Planes de Emergencia Interior de los Puertos de Santa Cruz de Tenerife y Los Cristianos.

El Plan de Emergencia Interior de los puertos dependientes de la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife[195] constituye un documento que define la estructura organizativa, el conjunto de medios humanos y materiales disponibles y los procedimientos de actuación previstos en los puertos, con el fin de prevenir accidentes de cualquier tipo y, en caso de producirse, afrontar los incidentes de manera organizada, mitigando sus efectos en el interior de las instalaciones.

XVIII.6.2.3 Plan de Contingencias de Lucha contra la Contaminación Marina.

Con objeto de minimizar las consecuencias producidas por derrames incontrolados derivados de las operaciones de carga, descarga y/o manipulación de hidrocarburos, que suponga grave riesgo, catástrofe o calamidad pública, inmediata o diferida, para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente, en las zonas de servicio del puerto y que requiera la atención prioritaria y la movilización de medios en esta zona del puerto, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife elabora, para cada puerto, un Plan Interior de Contingencias por Contaminación Accidental (PICCMA), dando así cumplimiento a los requisitos legales en materia de lucha de la contaminación marina, terrestre y atmosférica, en las zonas de servicio del puerto.

El PICCMA tiene como objetivo reflejar las funciones de la Autoridad Portuaria en el transcurso de situaciones de contaminación marina accidental por hidrocarburos, en las zonas de servicio de los puertos, así como especificar las labores de colaboración y coordinación entre los diversos agentes implicados: Autoridad Portuaria, Capitanía Marítima, Sasemar, concesiones e instalaciones afectadas.

Respecto a su ámbito de actuación, corresponde a la zona de servicio de los puertos y en particular, aquellos lugares donde puedan tener lugar situaciones de contingencias por contaminación marina accidental por hidrocarburos, con origen en concesiones o actividades afectadas por el *Real Decreto 253/2004*.Estos planes interiores incluyen, asimismo, una interfase que permite la conexión con el resto de planes de contingencia; los de las instalaciones o actividades afectadas, el Plan Nacional de Contingencias y el Plan Territorial de Contingencias.

Plan de Emergencias Municipal de Santa Cruz de Tenerife (PEMU).

Representa un plan territorial multirriesgo de alta operatividad y restringido al término municipal de Santa Cruz de Tenerife, el cual realiza un exhaustivo análisis de las diferentes situaciones de riesgo que pueden afectar a su área de influencia, clasificando los diferentes niveles de riesgo. Ha de mencionarse el especial análisis de comportamiento de sustancias químicas inflamables, donde se definen sus radios de intervención y alerta, consecuente al elevado nivel de riesgo químico existente en el casco urbano de Santa Cruz de Tenerife.

Finalmente, ha de señalarse que la cartografía de riesgo asociada a los riesgos diagnosticados se encuentra integrada en los planes mencionados, a los que se remite para mayor conocimiento.

XVIII.6.3 Registro de deterioros temporales

Durante el periodo de vigencia del presente Plan Hidrológico se creará y mantendrá actualizado un registro de los deterioros temporales del estado de las masas de agua a los efectos de garantizar y facilitar, en la siguiente actualización el plan, la elaboración del resumen de los efectos producidos por dichas circunstancias y de las medidas que hayan podido ser adoptadas. Respecto a la caracterización de los episodios excepcionales a incluir en el citado registro, será planteada a nivel de masa de agua, debiendo en su caso ser determinada la naturaleza y origen posible del evento, su distribución, inicio y final de la situación, así como las medidas adoptadas.

[195] Los Planes Emergencia Interior se mantienen actualizados.

XVIII.7 NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES DE LAS MASAS DE AGUA

El artículo 6.5 de la IPH define las condiciones bajo las que se podrá admitir nuevas modificaciones de las características fisicoquímicas de una masa de agua superficial, aunque impidan lograr un *buen estado ecológico* o, en su caso, un *buen potencial ecológico*, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial. Asimismo, define las condiciones que permitirá justificar el deterioro de una masa de agua superficial del *muy buen estado* al *buen estado* como consecuencia de nuevas actividades humanas cuando éstas contribuyan al desarrollo sostenible. En síntesis, las condiciones para admitir estas nuevas modificaciones o alteraciones son las siguientes.

- Que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua.
- Que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el Plan Hidrológico y se revisen en planes sucesivos.
- Que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos medioambientales se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible.
- Que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

Desde el presente Plan Hidrológico, bajo la asunción de los condicionantes relacionados anteriormente, se reconocen las siguientes actuaciones y actividades que podrán dar lugar a nuevas modificaciones o alteraciones de las masas de agua superficiales costeras:

- Infraestructuras de protección de la costa.
- Infraestructuras para el abastecimiento de poblaciones.
- Infraestructuras para el tratamiento y evacuación de aguas residuales.
- Infraestructuras para la generación de energía.
- Actuaciones de regeneración de playas.
- Infraestructuras portuarias.

Finalmente, durante el periodo de vigencia del presente Plan Hidrológico se mantendrá actualizado un registro de las nuevas modificaciones o alteraciones que pudieran afectar al estado de las masas de agua superficiales costeras a fin de presentar en la siguiente revisión del plan la relación de los casos producidos.

XIX PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y LAS ZONAS PROTEGIDAS

XIX.1 OBJETIVOS Y CONTENIDO GENERAL DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El objetivo de los programas de seguimiento y control, de acuerdo con el artículo 8 de la DMA, es el seguimiento del estado de las aguas con objeto de obtener una visión general y coherente del mismo en la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.

Los programas de control del estado de las aguas se caracterizan con la definición de:

- Red de estaciones de muestreo
- Periodicidad de muestreo
- Indicadores de muestreo

XIX.2 OBJETIVOS Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En el caso de las ***aguas superficiales costeras naturales*** los programas de seguimiento y control incluirán el seguimiento del estado ecológico y químico.

En el caso de las ***aguas superficiales costeras muy modificadas*** los programas de seguimiento y control incluirán el seguimiento del potencial ecológico y del estado químico.

En el caso de las ***aguas subterráneas*** los programas de seguimiento y control incluirán el seguimiento del estado químico y del estado cuantitativo.

En el caso de las ***zonas protegidas,*** los programas de seguimiento y control habrán de ser completados con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se haya establecido cada una de ellas.

XIX.3 TIPOS DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Según dispone el artículo 8 y el anexo V de la DMA, así como el art. 34 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, en cada periodo de aplicación del Plan Hidrológico se deberán establecer, en su caso, los siguientes programas:

- **Programa de control de vigilancia**, cuyos objetivos consisten en:
  - Obtener una visión general y continua de las condiciones en las que se encuentran las masas de aguas de la demarcación
  - Concebir eficazmente programas de control futuros
  - Evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de aguas debido a variaciones en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

La primera aplicación del programa de control de vigilancia se denomina **control preliminar.** Este control preliminar tiene por objeto:

  - Verificar el riesgo de cumplimiento de los objetivos medioambientalesen cada una de las masas de aguas reconocidas según los análisis desarrollados en el documento IMPRESS[196]- elaborado en cumplimiento del artículo 5 de la DMA –
  - Facilitar la clasificación de las masas a partir de los valores de su estado o potencial ecológico y de su estado químico[197].

- **Programa de control operativo.** Se diseña para:
  - Determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales específicos
  - Evaluar los cambios en el estado de dichas masas como resultado de la aplicación de los programas de medidas.
  - Este tipo de control se efectúa, además, en aquellas masas sobre las que se viertan sustancias prioritarias.

- **Programa de control de investigación:** se establece a los efectos de:
  - Identificar el origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales previstos para una masa de agua, así como en el supuesto de que el Programa de control de vigilancia indique la improbabilidad de que se alcancen los objetivos medioambientales y no se haya puesto en marcha aún un Programa de control operativo con el fin de determinar las causas por las que no se han podido alcanzar.

---

[196] Contenido en el documento *Caracterización y análisis de la calidad de las aguas costeras de Canarias*. *Isla de Tenerife*. 2007. C.I.M.A.-CIS. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.

[197] En el *Capítulo V* del presente documento son expuestos los principales rasgos definitorios y resultados del *programa de control preliminar* desarrollado.

- Determinar la magnitud y los impactos provocados por una contaminación accidental.

- **Programa de control de zonas protegidas:** completando los anteriores, habrá de establecerse controles sobre las siguientes zonas protegidas:
  - Zonas de captación de agua para abastecimiento de más de 100 m^3/día
  - Zonas destinadas a usos recreativos (zonas de baño)
  - Zonas sensibles
  - Zonas de protección de hábitats y especies.

En la tabla siguiente, a modo de síntesis, se detallan los tipos de programas de control que debe definir el Plan Hidrológico de Tenerife:

Tipología de control	Alcance
Programa de control de vigilancia	• Control de vigilancia del estado y potencial ecológico. • Control de sustancias prioritarias.
Programas de control operativo	• Control del estado/potencial ecológico de las masas de aguas que no cumplen los objetivos medioambientales específicos. • Posibles controles relacionados con el programa de medidas o con nuevos incumplimientos de objetivos. • Control de sustancias prioritarias.
Programas de control de investigación	• Controles que deriven del análisis de datos y de la búsqueda de conocimiento en determinadas circunstancias, incidentes y/o accidentes.
Programas de control de zonas protegidas	• Control de zonas de captación de agua destinada al consumo humano de más de 100 m^3/día. • Control de zonas destinadas a usos recreativos (zonas de baño). • Control de zonas declaradas sensibles. • Control de zonas de protección de hábitats y especies.

Tabla XIX-1 Programas de control a desarrollar en la Demarcación Hidrográfica

XIX.4 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL COSTERAS NATURALES Y MUY MODIFICADAS

Se definen aquí las características del *Programa de control de vigilancia* a desarrollar durante la vigencia del Plan Hidrológico, con especial significancia de los criterios de diseño de las redes de control, los indicadores representativos seleccionados y las frecuencias en los muestreos. De igual forma, se procederá a relacionar el *programa de control operativo* y el *programa de control de investigación* así como el *programa de control de zonas protegidas*.

XIX.4.1 Ámbito de aplicación de los programas de control

Las aguas superficiales costeras de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife abarcan una superficie total aproximada de 800 km^2, llegando a alcanzar profundidades superiores a los 100 metros. Si a ello sumamos el espacio correspondiente a las aguas territoriales[198] (para las que la DMA establece la necesidad de llevar a cabo un control de la calidad química) resulta una vastísima extensión que ha de ser objeto de gestión en el seguimiento del PHT.

En relación con lo anterior, y al objeto de definir la red de seguimiento del programa de control de vigilancia, se ha considerado:

Que el estado químico de las masas de agua superficial costeras ha resultado globalmente, según el *reconocimiento preliminar*, como *bueno*;

Que no es previsible que el estado de las aguas territoriales presente peor valoración que las primeras, habida cuenta del menor sometimiento a presiones significativas de origen antropogénico.

Motivo por el cual se ha optado por circunscribir el ámbito del *Programa de control de vigilancia* a las aguas costeras delimitadas por la primera milla náutica, excluyendo el control del estado químico de las aguas territoriales.

XIX.4.2 Programa de control de vigilancia

El *programa de control de vigilancia* o *reconocimiento preliminar* (esta segunda acepción se aplica la primera vez que se realiza este programa), constituye el instrumento mediante el que se certifica que las condiciones de calidad ecológica registradas de las masas de aguas de la demarcación se mantienen o mejoran con el tiempo. Se trata, por tanto, de un programa típico de redes representativas. Al mismo tiempo, ha de permitir concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de aguas debido a variaciones en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

Por el contrario, no son sus objetivos el cartografiar y analizar los problemas de calidad de las masas de aguas, así como tampoco testar la efectividad del programa de medidas. Dicha función corresponde al *Programa de control operativo*.

[198] Sector del océano en el que un Estado ejerce plena soberanía y que se extiende hasta una distancia de doce (12) millas náuticas (22,2 km) contadas a partir de las líneas de base desde la que se mide su anchura.

XIX.4.3 Reconocimiento preliminar

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 8 de la DMA, en el año 2006fue formulado por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias el ***Programa de Seguimiento de las Aguas Superficiales***. ***Directiva Marco del Agua***. ***Tenerife***, a través del cual se definieron y concretaron las bases de diseño de los diferentes programas de control (de *Vigilancia*, *Operativos*, de *Investigación* y de *Zonas Protegidas*)[199] que debían llevarse a cabo en la demarcación hidrográfica a los efectos de obtener los datos requeridos para la determinación de las masas de aguas.

Para las aguas superficiales costeras de la Demarcación, el precitado documento definió un programa de reconocimiento inicialy una red de reconocimiento preliminar**,** cuya información ha servido como base para efectuar la caracterización del estado de las masas.

El reconocimiento preliminar consistió en un muestreo a base de transectos perpendiculares a la costa, cada 17.5 Km. de longitud costera. En cada transecto se realizó un registro con una sonda multiparamétrica y se tomaron muestras de agua y sedimentos en cuatro puntos: cotas – 5, - 10, -30 y – 50. Además, en algunos transectos se recogieron muestras alejadas de costa a 1.000, 3.000 y 5.000 metros de distancia, con el fin de caracterizar la masa de agua profunda de la Demarcación.

Cabe decir que, de las cuatro campañas propuestas para el reconocimiento preliminar, sólo se realizó una. Además, no se recogieron muestras de sedimento en todos los puntos, tal y como se recomendada. No obstante, se llevaron a cabo cuatro tipos de muestreos: agua (someras y profundas), sedimentos (dragados), macroalgas (raspados en el intermareal) y fanerógamas.

El número total de muestras de agua recogidas en este control fue de 91, mientras que muestras de sedimento se recogieron sólo en seis puntos. Para el seguimiento de fanerógamas se seleccionaran tres sebadales, localizados en las masas de agua TI y TV. En cuanto a las macroalgas, se hicieron un total de seis raspados.

XIX.4.4 Programa de control de vigilancia de las masas de agua superficial costeras naturales

XIX.4.4.1 Red de estaciones

Reajustes en la red de estaciones

La disponibilidad de un diagnóstico actualizado y preciso referido al estado de las masas de aguas superficiales costeras (*naturales* y *muy modificadas*) que acredita que todas ellas se encuentran en *buen estado*, sumado a las reflexiones y análisis surgidos del proceso de maduración y concreción del Plan Hidrológico, han aconsejado operar una serie de mejoras y ajustes sobre el modelo del programa de control de vigilanciaoriginalmente fijada en el documento *Programa de Seguimiento de las Aguas Superficiales*. *Tenerife*.

Entre los motivos que justifican tales cambios cabe citar, por su significancia, los siguientes:

- Los reajustes puntuales introducidos en la definición de los límites de las masas de aguas superficiales costeras *naturales*, así como a la incorporación de dos (2) nuevas masas de aguas superficiales costeras *muy modificadas* (ES70TF_AMM2. *Puerto de Granadilla* y ES70TF_AMM3. *Puerto de Los Cristianos*), dos (2) masas *candidatas a muy modificadas* (ES70TF_ACMM4. *Puerto de Fonsalía* y ES70TF_ACMM5. *Puerto de la Cruz*) y a las ampliaciones de la masa *muy modificada* ES70TF_AMM1. *Puerto de Santa Cruz de Tenerife*. La variación, aunque acotada espacialmente, en la distribución de las masas de aguas superficiales, ha determinado la necesidad de redistribuir determinados puntos de la red control original a los efectos de garantizar una visión general y completa del estado de las mismas.

- La búsqueda del equilibrio entre la concepción de un programa eficaz, tanto en lo referido al número de estaciones (*sites*) como a puntos de muestreo (*subsites*), y las restricciones que la actual coyuntura económica impone en la asignación de los recursos públicos.

- La consideración de los criterios de diseño y aplicación establecidos en el *Manual de diseño de los programas de control del estado de las aguas costeras y de transición*, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente (2007), en el ánimo de facilitar la comparación e integración con los programas de control desarrollados en otras demarcaciones hidrográficas.

- La intención de diseñar un *programa de control de vigilancia* flexible, susceptible de ser reajustado en atención a las posibilidades y necesidades que pudieran surgir a lo largo de la vigencia del Plan Hidrológico.

En resumen, teniendo en cuenta que los muestreos llevados a cabo en el *reconocimiento preliminar* han puesto de manifiesto el *buen estado* de las masas de agua superficial costeras además de la ausencia de gran número de sustancias prioritarias, el Plan Hidrológico de Tenerife procede a **simplificar el número de estaciones de la red de control de vigilancia por masa de agua**, sin que ello suponga una merma en cuanto a la representatividad del muestreo.

En síntesis, el *Programa de control de vigilancia* ahora definido es coherente con la información y diagnóstico obtenido, modula su alcance de manera realista, optimiza la eficiencia técnica y económica en la gestión, al tiempo que muestra un alto grado de consistencia respecto a los requerimientos de la DMA.

Puntos de control de estaciones designadas por el PHT

Nomenclatura y puntos de muestreo

Se establece la siguiente nomenclatura para las estaciones de muestreo, de manera que se facilite la toma y el manejo de los datos:

- Una *letra* para diferenciar el **tipo de estación**: S (*somera*) y P (*profunda*).
- Un *número* para indicar el **transecto** (se numerarán del 1, …, n si hay N transectos).
- Una *cifra* que indique lo siguiente:
  - Si se trata de un punto de muestreo *profundo*, **distancia** en kilómetros a la cota -50: 1, 3, 5 ó 10.

[199] Las redes de control asociadas a estos programas fueron notificadas a la Comisión Europea en marzo de 2007 a través del *Sistema de Información sobre el Agua en Europa* (plataforma WISE).

- Si se trata de un punto de muestreo *somero*, **cota** en la que se muestree: -5, -15, -30 ó -50.

Asimismo, y en aras de facilitar el intercambio de datos con otras demarcaciones hidrográficas, las estaciones seleccionadas deberán documentar la siguiente información:

Información relativa a las estaciones de muestreo
• Código europeo de la estación. • Código español de la estación. • Código de la masa de agua. • Nombre de la estación. • HUSO. • Latitud y longitud en UTM. • Fecha de alta de la estación. • Código de la demarcación. • Código de la comunidad autónoma. • Código de la provincia. • Descripción de la ubicación de la estación. • Observaciones.

Tabla XIX-2 Información relativa a las estaciones de muestreo.

Red de estaciones definida por el PHT

Para la definición de los puntos de la red de estaciones en las masas de aguas superficiales costeras *naturales* se ha realizado en primer término una diferenciación entre las masas de aguas *someras* y *profundas*, ajustando seguidamente los criterios de localización según dicho carácter.

- En las ***masas de agua someras*** (ES70TFTI1, ES70TFTI2, ES70TFTII, ES70TFTIV y ES70TFTV), comoquiera que todas ellas cumplen los *objetivos medioambientales específicos*, han sido establecidos uno, dos o tres transectos perpendiculares a la costa, fijando a lo largo de cada uno de ellos cuatro puntos de muestreo (*subsites*), localizados a las cotas -5, -15, -30 y -50.

  El establecimiento del número de transectos en cada masa de agua ha estado determinado por su extensión y la complejidad derivada de la concurrencia de presiones significativas de origen antropogénico, de tal forma que las masas de mayor superficie y/o sometidas a mayor número de presiones concentrarán un número superior de estaciones (transectos).

  Las coordenadas de las estaciones *someras* se determinarán en las campañas de muestreo por medio de sondas batimétricas, incluyéndose en la siguiente tabla las coordenadas iniciales de cada transecto.

Masa de agua	Transecto/ Estación	Situación		Número de puntos
		X	Y	
ES70TFTI1	T1	316.659	3.139.781	12
	T2	348.670	3.144.610	
	T3	364.950	3.158.636	
ES70TFTI2	T4	360.200	3.120.629	4
ES70TFTII	T5	315.628	3.133.169	4
ES70TFTIV	T6	385.133	3.154.757	12
	T7	377.989	3.149.882	
	T8	366.692	3.132.736	
ES70TFTV	T9	337.956	3.098.959	8
	T10	330.183	3.104.102	

Tabla XIX-3 Estaciones de la red de control de vigilancia en masas de aguas someras.

- En el caso de la ***masa de agua profunda*** (ES70TFTIII), los puntos de muestreo se han establecido en aquellos lugares donde la misma alcanza una mayor extensión. A continuación se presentan sus coordenadas.

Masa de agua	Punto	Situación	
		X	Y
ES70TFTIII	P1	372.853	3.142.586
	P2	337.971	3.097.545
	P3	348.022	3.146.600

Tabla XIX-4 Red de muestreo en la masa de agua profunda.

Del análisis de la información contenida, tanto en las tablas 104 y 105, se advierte el alto grado de representatividad obtenido a través del diseño de la red de muestreo, pues la totalidad de las masas de aguas superficiales costeras naturales identificadas contará con al menos una estación (con 4 puntos de muestreo), garantizando con ello una evaluación global del estado de las aguas en la demarcación hidrográfica.

Ilustración XIX-1 Red de control de vigilancia

XIX.4.4.2 Frecuencias de muestreo

Como quiera que a través del *reconocimiento preliminar* llevado a cabo entre los meses de julio y agosto de 2007 ha quedado evidenciado que el conjunto de las masas de aguas superficiales costeras de la demarcación ha alcanzado un *buen estado*, así como que no existen indicios de que se hayan modificado las repercusiones sobre las mismas por la actividad humana, es por ello que el *Programa de control de vigilancia*, según establece la DMA en su artículo 1.3.1 del anexo V, se llevará a cabo una vez por cada tres actualizaciones del Plan Hidrológico. Es decir, el desarrollo del programa aquí definido habría de acometerse en el año 2027.

En la selección del periodo de muestreo se tendrá en cuenta el carácter variable de los parámetros debido a las condiciones naturales y antropogénicas, seleccionándose las fechas de tal modo que se reduzca al máximo el impacto de la variación estacional de los resultados, con lo cual se conseguirá que éstos reflejen las alteraciones en la masa de agua debidas a los cambios ocasionados por la presión antropogénica.

XIX.4.4.3 Indicadores de calidad designados

Para el seguimiento y control del estado ecológico

1. Indicadores de elementos de calidad biológicos (qe1)

En cada uno de los puntos de control establecidos para el *control de vigilancia* se procederá al muestreo de los parámetros indicativos de los elementos de calidad biológicos detallados en la tabla siguiente.

Elemento	Indicador	Parámetro
Fitoplacton (QE1-1)	Biomasa fitoplactónica	P-90 *clorofila-a* (μgL^{-1})
	Abundancia fitoplactónica	Frecuencia blooms (%)
Flora acuática (QE1-2)	Macroalgas	Calidad de los Fondos Rocosos (CFR)
Fauna bentónica (QE1-3)	Multivariante AZIT´s Marine Biotic Index	

Tabla XIX-5 Indicadores de elementos de calidad biológica a considerar en los puntos de control.

2. Indicadores de elementos de calidad fisicoquímicos (QE3)

Con carácter general, en la totalidad de los puntos de control, tanto en columna de agua, como en sedimentos, se desarrollará un control analítico que abarque los siguientes parámetros fisicoquímicos.

Columna de agua	
Elemento	**Indicador y parámetro**
Condiciones generales (QE3-1)	Turbidez (NTU)
	Tasa de saturación en oxígeno (%)
	Amonio ($\mu molesL^{-1}$)
	Nitratos ($\mu molesL^{-1}$)
	Fosfatos ($\mu molesL^{-1}$)
	Nitritos (mgL^{-1})
	Nitrógeno total (mgL^{-1})
	Fósforo total (mgL^{-1})
Contaminantes específicos (QE3-2)	Arsénico (μgL^{-1})
	Cobre (μgL^{-1})
	Cromo VI (μgL^{-1})
	Zinc (μgL^{-1})
Sedimentos	
Contaminantes específicos (QE3-3)	Zinc (mg/kg)
	Cadmio (mg/kg)
	Plomo (mg/kg)
	Cobre (mg/kg)
	Níquel (mg/kg)
	Cromo (mg/kg)
	Mercurio (mg/kg)

Tabla XIX-6 Indicadores de elementos de calidad fisicoquímicos a determinar en los puntos de control.

Para el seguimiento y control del estado químico

1 Indicadores de calidad químicos (QE3)

Respecto a los indicadores de elementos de calidad químicos, en cada uno de los puntos de control fijados se llevará a cabo un muestreo de los parámetros relacionados en la tabla siguiente.

Indicador y parámetro (μgL^{-1})
Antraceno*
Benceno
Clorpirifos
Plaguicidas del tipo ciclodieno
Aldrín
Dieldrín
Endrín
Diclorodifeniltricloroetano(DDT)
1,2dicloroetano
Diclorometano
Endosulfán*
Fluoranteno
Naftaleno
4-(para)-nonilfenol*
Pentaclorofenol
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)*
Benzo(a)pireno*
Benzo(b)fluoranteno*
Benzo(k)fluoroanteno*
Benzo(g,h,i)perileno*
Indeno(1,2,3-cd)pireno*
Simazina
Triclorobencenos
Triclorometano(cloroformo)

*Identificada como *sustancia peligrosa prioritaria*.

Tabla XIX-7 Indicadores de elementos de calidad químicos a determinar en los puntos de control.

Normas de control de los indicadores de calidad designados

Los métodos a emplear para controlar los parámetros de cada tipo serán conformes a las normas nacionales o internacionales que garanticen el suministro de información de calidad y comparabilidad científicas equivalentes.

Respecto a los análisis de las muestras, deberán realizarse, siempre que sea posible, con métodos y procedimientos estandarizados, indicándose la referencia de validación del método empleado y en caso de que este no lo esté, se habrá de incluir una descripción clara y precisa del método y procedimiento empleado.

Finalmente, los resultados brutos obtenidos del muestreo y análisis deberán ser procesados, sintetizados y organizados con el fin de poder realizar una adecuada valoración de los mismos. A tales efectos, los resultados brutos obtenidos se incorporarán a un sistema gestor de datos o base de datos, cuya estructura habrá de ser los suficientemente abierta como para poder conectarse a otro tipo de BBDD, además de a un sistema de información geográfica (SIG) con el objeto de agilizar la visualización de los datos y la representación gráfica de los mismos.

XIX.4.5 Programa de control de vigilancia de las masas de agua superficial costeras muy modificadas

XIX.4.5.1 Red de estaciones

El diseño del control de vigilancia de las masas de aguas superficiales costeras *muy modificadas* (ES70TF_AMM1. *Puerto de Santa Cruz de Tenerife*, ES70TFT_AMM2. *Puerto de Granadilla*, ES70TF_AMM3. *Puerto de Los Cristianos*) ha de responder a los criterios metodológicos propuestos en la *Recomendación para Obras Marítimas 5.1-05 relativa a la calidad de las aguas litorales en áreas portuarias*, por cuanto ésta representa un procedimiento que, recogiendo el espíritu y los principios establecidos en la DMA, persigue el objetivo de la plena integración de la calidad de las aguas en el modelo de gestión portuario, concretado, entre otros, a través de herramientas tales como la *vigilancia sistemática*.

Sentado lo anterior y considerando que la ROM 5.1 cuenta con una amplia y dilatada implantación en los ámbitos portuarios de competencia estatal presentes en la demarcación, se ha estimado como opción lógica la de designar los *Planes de Vigilancia Sistemáticos*[200] desarrollados por la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife como *Programas de control de vigilancia* de las masas de aguas superficiales costeras *muy modificadas*. De esta forma, la **nomenclatura** de las estaciones de muestreo así como su **ubicación** de las mismas, coincide con los puntos de control o muestreos definidos en el marco de la aplicación de la ROM 5.1., y que se detallan a continuación:

Puerto	Cód. Masa de Agua	UTM-X	UTM-Y
LOS CRISTIANOS	ES70TF_AMM3	330.628	3.103.490
		331.025	3.103.851
		331.057	3.103.797
		331.453	3.103.612
		331.527	3.102.367
		331.697	3.103.419

Puerto	Cód. Masa de Agua	UTM-X	UTM-Y
SANTA CRUZ DE TENERIFE	ES70TF_AMM1	373.918	3.144.404
		375.378	3.146.350
		376.631	3.147.157
		377.767	3.148.098
		378.000	3.148.882
		378.232	3.149.512
		378.486	3.150.429
		379.152	3.151.353
		379.905	3.150.348
		380.017	3.151.709
		380.519	3.151.926
		380.933	3.152.199
		381.081	3.152.352
		381.306	3.152.361
		381.750	3.152.689
		383.552	3.152.804
		388.494	3.151.582

Tabla XIX-8 Red de estaciones para las masas de aguas superficiales costeras muy modificadas

Ilustración XIX-2 Red de estaciones MasaES70TF_AMM1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife

[200] Desde febrero de 2007 hasta mayo de 2012 se han realizado campañas de muestreo en aguas de los puertos de Santa Cruz de Tenerife y Los Cristianos.

Ilustración XIX-3 Red de estaciones Masa ES70TF_AMM3. Puerto de Los Cristianos)

Finalmente, debe indicarse que aún no se encuentra establecida la red de estaciones de la masa de agua ES70TFT_AMM2. *Puerto de Granadilla* por cuanto que la obra portuaria no se encuentra finalizada a fecha de redacción de este documento y, en consecuencia, carece de Plan de vigilancia específico. Tan pronto como dicho Plan se establezca por la Autoridad Portuaria competente, los puntos de control que se establezcan se considerarán como red del programa de control de vigilancia de las masas de agua costeras muy modificadas.

XIX.4.5.2 Frecuencia de muestreo

De igual forma las frecuencias de muestreo para la valoración de la calidad de las aguas portuarias serán los definidos en los referidos *Planes de Vigilancia Sistemáticos*, a los cuales se remite el presente documento.

XIX.4.5.3 Indicadores de calidad

De igual forma los indicadores para la valoración de la calidad de las aguas portuarias serán los definidos en los referidos *Planes de Vigilancia Sistemáticos*, a los cuales se remite el presente documento.

XIX.4.6 Programa de control operativo

La confirmación del *buen estado* del conjunto de las masas de aguas superficiales costeras (*naturales* y *muy modificadas*), expuesta en el *apartado V.2.2.3*, determina **la innecesaridad de realizar, en el periodo de vigencia del Plan Hidrológico, *programas de control operativo*.**

XIX.4.7 Programas de control de investigación

La DMA establece tres supuestos en los que han de desarrollarse los programas de control de investigación:

Cuando de desconozcan las causas del rebasamiento de los límites.

Cuando el *control de vigilancia* indique la improbabilidad de que se alcancen los objetivos establecidos para una masa de agua y no se haya puesto en marcha aún el *control operativo*, a fin de determinar las causas por las que una masa o unas masas de aguas no han podido alcanzar los objetivos medioambientales.

Para determinar la magnitud y los impactos de una contaminación accidental.

Descartado el primer supuesto, habida cuenta del *buen estado* en el que se encuentra el conjunto de las masas de aguas superficiales costeras de la demarcación, corresponde a continuación fijar los criterios para el diseño de la red de muestreo que satisfaga las necesidades de un eventual control de investigación en respuesta a los dos escenarios restantes.

XIX.4.7.1 Programas de control de investigación ante casos de improbabilidad de cumplimiento

La malla de muestreo en la masa de agua objeto de investigación será similar a la definida en el *Programa de control de vigilancia*, con las siguientes modificaciones:

De tratarse de una masa de agua ***somera*** (ES70TFTI1, ES70TFTI2, ES70TFTII, ES70TFTIV y ES70TFTV) los transectos serán establecidos de la siguiente forma:

- Un transecto perpendicular a la costa cada 5 km de longitud litoral.
- Para cada uno de los transectos se situará cuatro puntos de muestreos, situados en las cotas -5, -15, -30 y -50.

De tratarse de la masa de agua ***profunda*** (ES70TFTIII) los transectos se dispondrán de la siguiente manera:

- De manera general, se establecerá un transecto perpendicular a la costa, coincidiendo con los trazados para las aguas *someras*, cada 15 km de longitud litoral.
- Para cada uno de los transectos se establecerá un punto de muestreo a 1.000, 3.000, 5.000 y 10.000 metros, contados a partir del límite interior del agua *profunda* (a partir de la batimétrica 50).

Respecto a las frecuencias de los muestreos, se ajustarán a las establecidas en el artículo 1.3.4 del anexo V de la DMA. Asimismo, el control de investigación podrá ser dilatado temporalmente cuanto se estime conveniente para averiguar las causas del posible incumplimiento de los *objetivos medioambientales*.

XIX.4.7.2 Programas de control de investigación ante accidentes y vertidos de sustancias contaminantes.

Los accidentes y vertidos de sustancias contaminantes transportadas por vía marítima, en especial de hidrocarburos, representan episodios puntuales de contaminación muy graves que suponen un gran peligro para lograr una buena calidad ecológica de las masas de aguas, concretamente, para las que sirven de paso y de acceso a los puertos a los buques mercantes. Este hecho, internacionalmente reconocido, ha llevado a acuerdos a todos los niveles para minimizar el impacto de dichos accidentes y, cuando sucedan, actuar de una forma rápida y eficiente.

La complejidad de las operaciones de descontaminación requiere de un sistema de respuesta definido y una estructura de mando y actuación que haga eficaz la utilización de los medios de lucha contra la contaminación ya que el factor tiempo es de vital importancia. Esto se estructura en los *Planes Interiores de Contingencias por Contaminación Accidental* (PICCMA), herramientas que determinan las líneas generales a seguir en estos casos. Todos ellos han de contar con un formato común, de modo que el paso de un Plan a otro (Plan Nacional de Contingencias, etc.) se pueda efectuar sin que sea necesario hacer ajustes o perder tiempo, teniendo en cuenta que en ausencia de alguno de ellos, se recurrirá al Plan de Emergencias o a un documento similar.

XIX.4.7.3 Planes Interiores de Contingencias por Contaminación Accidental en la demarcación

Los PICCMA correspondientes a instalaciones situadas en el ámbito portuario de titularidad estatal deben ser aprobados por la Autoridad Portuaria competente. El PICCMA y el estudio correspondientes a instalaciones situadas en el litoral, fuera del ámbito portuario estatal, deben ser aprobados por el órgano competente de la comunidad autónoma en cuyo territorio se encuentre ubicada la instalación a la que corresponda el mencionado plan. En el caso de una instalación mar adentro, la aprobación de su plan interior de contingencias y del estudio corresponderá a la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.

En el marco del proyecto INTERREG IIIB. *Plan de Contingencia de contaminación marina en la región macaronésica* (PLACON) fue elaborado y aprobado el *Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental de Canarias* (PECMAR), cuyo objetivo es el de definir y coordinar la actuación de los diferentes agentes involucrados, tanto de las administraciones públicas, como de las instituciones privadas, para la obtención del máximo rendimiento en el caso de la lucha contra la contaminación marina derivada de un accidente.

Puertos de Tenerife, por su parte, con objeto de minimizar las consecuencias producidas por este tipo de contaminación, sobre las personas, el medio ambiente y las instalaciones, elabora, para cada puerto, un PICCMA, dando así cumplimiento a los requisitos legales en materia de lucha de la contaminación marina, terrestre y atmosférica, en las zonas de servicio del puerto.

XIX.4.7.4 Seguimiento de la zona de vertido accidental

La normativa que regula la elaboración y aprobación de los PICCMA no exige, una vez finalizada la retirada del hidrocarburo vertido, la realización de controles periódicos sobre la recuperación de la calidad del agua, así como la comprobación de la restitución de la zona afectada. Frente a esta circunstancia, y a los efectos de dar respuesta al tercero de los supuestos de control de investigación definido por la DMA, es por lo que se establecen las siguientes directrices cuando un vertido accidental se produzca en las aguas costeras de Tenerife contempladas por la DMA:

- Se establecerá un número de puntos de muestreo suficiente como para abarcar la zona total del vertido, así como evaluar su afección sobre la correspondiente/s masa/s de aguas.
- El seguimiento se llevará a cabo durante el período de tiempo suficiente como para asegurar que la masa de agua está fuera del peligro de no cumplir los *objetivos medioambientales* de la DMA.
- Los parámetros a muestrear se designarán en función de la calidad del vertido accidental, debiendo reflejar adecuadamente la calidad ecológica y química de la masa de agua.

Las frecuencias de muestreo serán, como mínimo, las establecidas en el artículo 1.3.4 del anexo V de la DMA.

XIX.5 PROGRAMAS DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

En diciembre de 2006 se realizó el Documento "Programa de Control de Las Aguas Subterráneas. Directiva Marco del Agua. Memoria y Apéndices. Tenerife"[201]. Este documento daba cumplimiento al artículo 8 de la DMA y a las especificaciones detalladas en su Anexo V, y contemplaba el programa de control de las aguas subterráneas y el de las zonas protegidas que puedan depender directamente de estas. El programa de seguimiento de las aguas superficiales, integrado en Tenerife exclusivamente por masas de agua de la categoría costeras, fue objeto de un informe específico.

Los programas de control de las aguas subterráneas deben dar respuesta a los siguientes requerimientos:

- Proporcionar una evaluación fiable del estado cuantitativo de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea.
- Completar y validar el procedimiento de evaluación de impacto.
- Mejorar las redes para evaluar la existencia y magnitud de los impactos.
- Evaluar las tendencias prolongadas originadas por modificaciones de las condiciones naturales o por la actividad humana.
- Proporcionar una visión coherente y amplia del estado químico de todas las masas de aguas subterráneas.
- Detectar tendencias a los aumentos significativos y prolongados de contaminantes inducidos antropogénicamente.
- Evaluar la reversión de tales tendencias en la concentración de contaminantes en las aguas subterráneas.

El principal objetivo de los programas de control de las aguas es ofrecer una visión clara del estado de las mismas y la influencia de las actividades humanas sobre ellas. Así pues, los programas de control permitirán basar la toma de decisiones de gestión en el conocimiento del estado de las aguas, así como determinar la efectividad de las medidas adoptadas y el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. En el caso concreto de las aguas subterráneas el estado de las masas se determinará conforme a lo dispuesto en el apartado 5.2.3. de la Orden ARM/2656/2008.

Existen **tres programas de control del estado de las aguas subterráneas**: el estado cuantitativo se estimará a través de la red de seguimiento del estado cuantitativo, mientras que para el estado químico se utilizarán la red de control de vigilancia y la red de control operativo, ambas englobadas en la red de seguimiento del estado químico.

Como resumen de la metodología aplicada para la elección de los puntos de control que han de integrarse en las redes procede señalar que se han seleccionado aquellos que se consideraron más idóneos en cada masa de agua subterránea teniendo en cuenta el modelo conceptual de cada una, los resultados del estudio IMPRESS, y los objetivos perseguidos por el programa de seguimiento, definidos en el Anexo V 2.4 de la Directiva 2000/60/CE. Asimismo,se han tenido en cuenta las disposiciones de la Directiva 2006/118/CE. Las estaciones seleccionadas corresponden a puntos de agua ya existentes, y en el caso concreto de la red operativa ubicados en la masas en riesgo.

Las particularidades del sistema acuífero insular, en especial la potencia de la zona de tránsito y la existencia de gran número de obras de captación de aguas subterráneas, condicionóque las redes de control se apoyen, mayoritariamente, en estas obras de captación complementadas, con algunos piezómetros perforados en áreas en las que no hay captaciones o en las que se consideró necesario mejorar la caracterización.

Se intentó establecer un punto de control en cada sector hidrogeológico. Sin embargo, existen sectores donde no se ha propuesto ningún punto de control bien por no existir obras de captación en explotación o, en caso de haberlas, por no cumplir los requisitos para ser incluidos en la red de control propuesta. Por el contrario,en varios sectores se consideró necesario incluir más de un puntopara mejorar la representatividad.

Entre los puntos seleccionados se incluyencuatro sondeos de investigación: los dos sondeos profundos perforados en Las Cañadas del Teide y dos sondeos cortos localizados en la franja costera. Respecto de los sondeos costeros, uno de ellosse perforó específicamente para poder caracterizar un área, regada con aguas depuradas,en la que no hay captaciones de agua subterráneas operativas (Sondeo Las Galletas, actuación realizada en el ámbito del Proyecto AQUAMAC II), y el otro, ejecutado por el Gobierno de Canarias, se localiza aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (Sondeo El PIRS).

Código Obra	Código Estación	Nombre	Tipo	En red de seguimiento y control del estado cuantitativo	En red de seguimiento y control del estado químico		Localización			
						Programa (*)	X	Y	Z	Profundidad (m)
0100514	1240003	BRISAS DE ANAGA	Galería	✓	✓	CV	371.827	3.159.666	118	620
0101205	1240037	TAPIAS (LAS)	Pozo		✓	CV	367.033	3.157.669	125	135
0101215	1240026	REMEDIOS (LOS)	Pozo	✓	✓	CV	369.476	3.156.109	400	271
0101315	1240011	EL CUBO	Pozo	✓			371.760	3.156.325	600	584
0102812	1240036	SUERTE (LA) O MARTIÑO	Pozo	✓	✓	CV	360.614	3.151.367	410	416
0103004	1240029	RODEO DE LA PAJA	Pozo	✓	✓	CV	366.742	3.150.922	665	430
0103128	1240005	CAMACHO	Pozo	✓	✓	CV	373.352	3.152.557	420	419
0201702	1240013	FORTUNA DE IGUESTE (LA)	Galería	✓	✓	CV	385.907	3.158.799	228	596
0202405	1240016	GUAÑAQUE	Galería	✓	✓	CV	378.442	3.156.476	275	1.052
0406609	1240004	BUEN VIAJE (EL)	Galería	✓	✓	CV	327.282	3.135.266	595	3.066
0406730	1240039	CUEVA DEL VIENTO	Pozo		✓	CV	332.377	3.138.512	376	302
0406920	1240023	LAJAS DEL ANDEN (LAS)	Galería	✓	✓	CV	342.694	3.136.053	796	
0503401	1240002	ATALAYA (LA)	Galería	✓	✓	CV	360.034	3.145.541	363	4.512
0503413	1240040	CODEZAL (EL)	Pozo		✓	CV	357.389	3.147.262	468	469
0504311	1240015	FUENTENUEVA	Galería	✓	✓	CV	359.238	3.141.787	462	4.352

[201] Financiado por el Gobierno de Canarias y contratado al consultor Prointec

Código Obra	Código Estación	Nombre	Tipo	En red de seguimiento y control del estado cuantitativo	En red de seguimiento y control del estado químico		Localización			
						Programa (*)	X	Y	Z	Profundidad (m)
0505507	1240041	CALDERONA(LA)	Pozo		✓	CO	349.104	3.142.070	195	204
0505508	1240042	HORCA (LA)	Pozo		✓	CO	348.638	3.142.792	150	154
0505512	1240043	DEHESA ALTA (LA)	Pozo		✓	CO	347.178	3.142.465	151	157
0505619	1240044	VERA GUANCHE II	Pozo		✓	CO	350.904	3.143.637	100	111
0505623	1240045	PERALES (LOS)	Pozo		✓	CO	350.556	3.142.370	235	204
0507119	1240030	SALTO DE LAS PALOMERAS	Galería	✓	✓	CV	348.045	3.136.009	803	3.237
0603705	1240006	CAÑADA (LA)	Pozo	✓	✓	CV	366.718	3.149.343	790	552
0606003	1240025	NUESTRA SERA DEL ROSARIO	Galería	✓	✓	CV	364.628	3.145.388	362	4.372
0606005	1240046	BARRANCO HONDO	Pozo		✓	CV	366.782	3.142.598	425	429
0607515	1240047	FLORIDA (LA)	Pozo		✓	CV	363.707	3.138.309	300	299
0709404	1240032	SAN FERNANDO (3)	Galería	✓	✓	CV	327.196	3.131.651	1.084	3.832
0712010	1240021	JURADO (EL)	Galería	✓	✓	CV	320.670	3.128.559	52	1.621
0712104	1240022	LAFIFE	Galería	✓	✓	CV	328.124	3.128.068	1.101	3.188
0808301	1240031	SALTO DEL FRONTON	Galería	✓	✓	CV	340.191	3.134.065	814	4.319
0809701	1240018	HOYA DEL CEDRO	Galería	✓	✓	CV	334.386	3.129.977	1.383	3.507
0809802	1240048	BARRANCO DE VERGARA O CORRAL DEL PASO	Galería		✓	CV	342.518	3.132.292	1.475	3.090
0812201	1240033	SAN JUAN DE CHIO	Galería	✓	✓	CV	330.733	3.127.456	1.316	3.668
0812501	1240035	SONDEO MTÑA. MAJÚA	Sondeo	✓			341.108	3.125.972	2.264	
0910003	1240024	MONTAÑA DE ENMEDIO	Galería	✓	✓	CV	349.687	3.131.429	1.502	3.407
0911401	1240034	SONDEO EL PORTILLO	Sondeo	✓			346.388	3.130.781	2.133	
0912906	1240007	CERCADO DE LA VIÑA	Galería	✓	✓	CV	355.074	3.129.412	671	4.168
0912910	1240027	RIO DE LA PLATA	Galería	✓	✓	CV	351.371	3.129.361	1.443	3.586
1008912	1240010	CUEVA DE LAS COLMENAS	Galería	✓	✓	CV	358.919	3.139.466	528	3.530
1010402	1240049	CATAÑO	Pozo		✓	CV	363.137	3.132.373	160	165
1010406	1240050	TONAZO	Pozo		✓	CV	362.458	3.133.583	240	242
1011802	1240051	JAGUA	Pozo		✓	CV	362.954	3.131.306	130	132
1113204	1240052	AJA	Pozo		✓	CV	321.553	3.123.259	220	221
1114503	1240053	PILAS O CHARQUETAS (LAS)	Pozo		✓	CV	324.018	3.119.907	220	220
1115606	1240054	LOMO DE LA TOSCA	Pozo		✓	CV	325.278	3.118.041	315	314
1213405	1240017	HOYA DE LA LEÑA	Galería	✓	✓	CV	332.118	3.126.495	1.321	4.221
1213407	1240019	HOYA DEL PI U HOYOS DE CHIGUERGUE	Galería	✓	✓	CV	329.934	3.126.945	1.130	4.008
1214702	1240020	JUNQUILLO (EL)	Galería	✓	✓	CV	333.989	3.124.685	1.597	3.350
1215909	1240012	ENCARNACIÓN Y SANTA ÚRSULA	Galería	✓	✓	CV	338.157	3.121.267	1.918	3.692
1216913	1240008	CERNÍCALO (EL)	Pozo	✓	✓	CV	334.279	3.113.807	1.025	420
1314101	1240009	CHUPADERO (EL)	Galería	✓	✓	CV	352.750	3.126.098	676	4.270
1315207	1240028	RISCO ATRAVESADO (3)	Galería	✓	✓	CV	349.144	3.123.187	1.098	3.644
1315312	1240055	AZAÑADA	Pozo		✓	CV	356.617	3.121.256	375	396
1316302	1240001	ABEJONES (LOS)	Galería	✓	✓	CV	348.393	3.118.406	705	
1517807	1240056	BARRANCO SECO II	Pozo		✓	CV	330.858	3.111.724	210	214
1518805	1240014	FUENTE BELLA O FUENTE DEL VALLE	Galería	✓	✓	CV	337.468	3.112.160	519	3.205
1518905	1240057	RAMONAL (EL)	Pozo		✓	CV	341.688	3.108.138	435	436
1618304	1240058	CHIMICHE	Pozo		✓	CV	350.260	3.111.188	270	266
1619102	1240059	CHARCÓN	Pozo		✓	CV	347.752	3.108.190	240	242
1619303	1240062	SONDEO DE INVESTIGACIÓN DEL PIRS	Sondeo		✓	CV	355.334	3.110.431	20	0
1619803	1240060	SALONES (LOS) OESTE	Pozo		✓	CV	343.729	3.106.833	305	295
1720903	1240061	SONDEO DE INVESTIGACIÓN DE VALLE SAN LORENZO	Sondeo		✓	CV	336.135	3.100.737	34	
04066116	1240038	VIÑA GRANDE	Pozo		✓	CV	328.358	3.139.481	10	9

(*) CV: Control de Vigilancia. CO: Control Operativo

Tabla XIX-9 Red de seguimiento y control de las masas de agua subterráneas

Las redes básicas de que se disponen son:

- **Red de control cuantitativo**. Se miden los caudales aprovechados en las obras seleccionadas, como indicadores indirectos de las variaciones en la posición de la superficie freática, complementados con medidas directas del nivel piezométrico (sondeos de investigación y ciertos pozos).

- **Red de control químico**. Su objetivo fundamental es proporcionar una apreciación del estado químico de las aguas subterráneas. Igualmente, se utilizará para detectar tendencias al aumento prolongado y progresivo de contaminantes, así como la reversión de tales tendencias. Hay dos programas de seguimiento del estado químico: control de vigilancia y control operativo; con objetivos similares a las redes de vigilancia y operativas en aguas superficiales.

Estos programas de seguimiento del estado de las aguas subterráneas en Tenerife fueron enviados al MAMA en marzo de 2007 para su remisión a la Comisión a través de la plataforma SISE. Existen 62 puntos de control, 38 están incluidos en la red cuantitativa, 54 pertenecen a la de vigilancia y 5 a la operativa, existen varios puntos de control que pertenecen a más de un programa (cuantitativo y vigilancia u operativo).

XIX.5.1 Seguimiento y control del estado cuantitativo

El seguimiento del estado cuantitativo se realiza mediante:

- El aforo delcaudal aprovechado en las obras de captación seleccionadas.
- Medida del nivel freático agua en los sondeos de investigacióny pozos de medianías.
- Modelo de simulación del flujo subterráneo

De las cuatro masas de aguas subterráneas delimitadas en Tenerife, dos de ellas se localizan íntegramente en la franja costera, Masa Costera de la Vertiente Sur y Masa Costera del Valle de La Orotava, donde la captación de agua se realiza mayoritariamente mediante pozos. Estos pozos, perforados hasta el nivel medio del mar, cortan espesores medios de zona saturada del orden de varias decenas demetros y captan, mayoritariamente, el flujo subterráneo hacia el mar. En estas masas no se han incluido puntos de la red de control cuantitativo, ya que las consecuencias derivadas de una extracción excesiva o una incorrecta gestión de la explotación no se manifiestan a través devariaciones significativas en la posición del nivel freático sino en la generación de procesos de intrusión de agua de mar, más o menos localizados.

La cuantía del aprovechamiento en las galerías y pozos de la red se obtiene a partir de los datos aportados por los titulares y a los aforados por el CIATF. En todos los puntos se dispone, como mínimo, de un dato del caudal medio anual. Las obras seleccionadas presentan, en general, caudales estables e importantes, sin variaciones estacionales, y por lo tanto representativas del acuífero drenado. Si el caudal de la captación disminuye en el tiempo es reflejo de que la carga hídrica en el punto de alumbramiento ha disminuido, y en consecuencia el nivel freático estará descendiendo; aún cuandono se pueda cuantificar la magnitud de dicho descenso. No obstante, hay que señalar que en aquellos casos en los que la captación tiene una carga hidráulica considerable, el nivel piezométrico podría estar bajando y no percibirse variaciones en el caudal. Así mismo, pueden producirse incrementos de caudal asociados a cambios en la posición del frente en galerías donde se hayan realizado labores de perforación para el avance.

En los puntos de la red en que resulta factible se mide la posición del nivel piezométrico. Como ya se comentó, las características de nuestro sistema acuífero, en especial la profundidad a que se localiza la zona saturada, dificultan la obtención de estos datos. Por contra, esta circunstancia determina a su vez que el nivel freático, salvo en casos muy concretos, sea muy poco sensible a las variaciones de nivel estacionales.

Se mideen los sondeos de investigación de Las Cañadas del Teide y en pozos que explotan regularmente en la zona de medianías (particularmente en el acuífero de Los Rodeos). En ambos casos se mide con una periodicidad, como mínimo, semestral; si bien en Las Cañadas se dispone de un punto de observación en continuo. Los datos de evolución se muestran en las Ilustraciones XII-XV y XII-XVI, en el entorno de Los Rodeos se miden otros pozos, no incluidos en la red de control, lo que contribuye a mejorar el conocimiento de la evolución del nivel en esta área de estudio.

Además, como actuación complementaria para la caracterización cuantitativa, se ha actualizado el modelo de simulación de flujo subterráneo ([202]), el cual permite establecer el balance hídrico subterráneo (especialmente la cuantificación de las salidas al mar), tanto para el periodo históricocomo para lasprognosis a futuro (considerando distintas hipótesis de recarga y extracción). El empleo de esta herramienta es básico en la caracterización de las masas exclusivamente costeras, donde el flujo de salida al mar es un elemento determinante del balance. En la tabla XII-LV se muestra el balance hídrico subterráneo medio deducido para el periodo 1925-2010.

El seguimiento cuantitativo se sustenta por tanto, en medidas de caudal en los puntos seleccionados con una frecuencia mínima deunavezalañotodoslosaños (Tabla XIX-X) y medidas de nivel en sondeos y pozos, como mínimo,una vez al año todos los años. Estos datos se complementan con los resultados del modelo de simulación del flujo subterráneo.

No obstante, en cumplimiento de las funciones que le atribuye la Ley 12/1990 de Aguas de Canarias, el CIATF controla los caudales de aprovechamiento de la totalidad de las obras de captación independientemente de que estén o no inscritas en el Registro de Aguas (tal y como se muestra en el Anexo de obras de captación a esta Memoria). Ello permite corroborar y validar lo observado en la red de control cuantitativo. Así mismo, se mide la posición del nivel freático en otros pozos, no localizados en el entorno de Los Rodeos, pero no con una periodicidad determinada.

[202] Análisis de la viabilidad de validar el modelo de simulación del flujo subterráneo 2002 (MFS-2002), tras la incorporación de los nuevos datos disponibles. Surge, marzo 2008. Proyecto AQUAMAC II. CIATF

Servicio para simular la evolución del sistema acuífero, periodo 2004 – 2040, usando el modelo de flujo subterráneo (MFS). Surge, enero 2011. CIATF

Ilustración XIX-4 Red de seguimiento de las masas de agua subterráneas

CODIGO CIATF	Nombre	CodMasa	ZONA	SUBZONA	SECTOR	SUBSECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0101215	REMEDIOS (LOS)	ES70TF001	VIII	VIII-1	VIII-1-1	VIII-1-1	9,3	15,9	12,4	12,2	11,7	10,3	16,5	16,7	13,5	9,6	7,0
0101315	CUBO (EL)	ES70TF001	VIII	VIII-0	VIII-0-2	VIII-0-2					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0100514	BRISAS DE ANAGA	ES70TF001	VIII	VIII-2	VIII-2-1	VIII-2-1	11,8	10,5	10,5	10,1	10,1	10,0	8,9	8,7	10,5	9,9	9,2
0102812	SUERTE (LA) O MARTIÑO	ES70TF001	VII	VII-2	VII-2-1	VII-2-1	9,5	11,3	11,7	11,8	12,3	11,2	10,3	10,7	11,3	10,7	10,8
0103004	RODEO DE LA PAJA	ES70TF001	VII	VII-2	VII-2-2	VII-2-2	67,3	64,5	64,6	64,8	88,1	87,0	88,3	82,7	77,4	79,8	77,1
0103128	CAMACHO	ES70TF001	VIII	VIII-1	VIII-1-3	VIII-1-3	56,7	56,7	47,6	36,6	15,6	56,2	51,0	47,2	42,6	35,5	30,9
0201702	FORTUNA DE IGUESTE (LA)	ES70TF001	VIII	VIII-2	VIII-2-3	VIII-2-3	3,0	2,9	3,2	3,0	3,4	3,3	3,6	3,5	3,2	3,8	3,8
0202405	GUAÑAQUE	ES70TF001	VIII	VIII-0	VIII-0-2	VIII-0-2	6,4	6,4	6,4	6,0	8,7	9,4	10,2	10,2	10,1	10,0	10,0
0406609	BUEN VIAJE (EL)	ES70TF001	II	II-0	II-0-2	II-0-2	75,4	74,0	73,2	58,0	59,8	67,3	66,2	64,6	64,4	64,4	61,6
0406920	LAJAS DEL ANDEN (LAS)	ES70TF001	V	V-1	V-1-2	V-1-2	6,1	6,1	5,3	5,0	4,9	4,8	4,7	4,7	4,4	4,2	4,0
0503401	ATALAYA (LA)	ES70TF001	VII	VII-2	VII-2-2	VII-2-2	16,9	17,7	35,7	19,1	19,9	20,6	16,5	16,7	17,3	17,7	15,6
0504311	FUENTENUEVA	ES70TF001	VII	VII-1	VII-1-2	VII-1-2	29,3	28,0	26,9	27,5	26,7	26,6	23,3	23,3	23,3	22,7	22,7
0606003	NUESTRA SENORA DEL ROSARIO	ES70TF001	VII	VII-2	VII-2-3	VII-2-3	72,2	70,7	66,4	63,2	60,1	57,0	54,0	49,3	46,5	48,8	46,6
0507119	SALTO DE LAS PALOMERAS	ES70TF001	VI	VI-0	VI-0-2	VI-0-2	14,7	14,7	14,7	14,7	14,1	13,5	12,9	12,5	12,0	12,0	13,5
0603705	CAÑADA (LA)	ES70TF001	VII	VII-2	VII-2-2	VII-2-2	20,5	20,4	20,0	12,8	21,3	23,9	20,3	21,7	24,0	21,8	23,0
0712010	JURADO (EL)	ES70TF001	I	I-0	I-0-2	I-0-2	13,0	13,0	10,4	9,9	9,9	10,0	10,0	10,7	9,8	9,1	9,7
0712104	LAFIFE	ES70TF001	II	II-0	II-0-4	II-0-4	38,2	33,0	132,1	103,6	83,8	76,6	76,7	57,2	48,7	47,0	45,7
0910003	MONTAÑA DE ENMEDIO	ES70TF001	VI	VI-0	VI-0-3	VI-0-3	49,3	44,0	39,3	55,3	48,0	60,0	75,3	102,7	77,3	62,7	50,0
0912906	CERCADO DE LA VIÑA	ES70TF001	VI	VI-0	VI-0-4	VI-0-4	20,9	67,5	39,2	30,0	25,3	21,4	15,8	15,8	15,0	14,8	13,4
0912910	RIO DE LA PLATA	ES70TF001	VI	VI-0	VI-0-3	VI-0-3	58,0	57,3	57,3	57,3	55,3	52,7	54,8	50,9	51,6	47,7	46,7
1008912	CUEVA DE LAS COLMENAS	ES70TF001	VII	VII-1	VII-1-3	VII-1-3	11,3	11,3	11,1	11,1	11,9	11,5	11,0	11,3	11,0	10,7	10,4
1216913	CERNICALO (EL)	ES70TF001	IV	IV-2	IV-2-2	IV-2-2	13,2	14,8	18,2	18,0	16,4	15,5	12,7	13,0	13,9	12,5	9,2
1213407	HOYA DEL PINO U HOYOS DE CHIGUERGUE	ES70TF001	II	II-0	II-0-4	II-0-4	14,6	54,7	43,9	42,7	42,9	47,5	52,0	52,0	47,3	43,8	40,7
1215909	ENCARNACION Y SANTA URSULA	ES70TF001	IV	IV-2	IV-2-1	IV-2-1	7,3	6,7	6,7	6,7	9,3	11,8	14,4	14,0	12,9	12,1	11,2
1314101	CHUPADERO (EL)	ES70TF001	VI	VI-0	VI-0-4	VI-0-4	18,0	17,2	16,0	16,0	16,4	19,8	19,0	19,0	16,0	15,6	15,2
1315207	RISCO ATRAVESADO (3)	ES70TF001	IV	IV-3	IV-3-1	IV-3-1	12,0	10,7	9,6	9,3	10,0	10,1	9,0	8,8	8,6	6,9	6,8
1316302	ABEJONES (LOS)	ES70TF001	IV	IV-3	IV-3-2	IV-3-2	8,5	9,3	8,0	8,0	9,1	10,2	11,3	13,3	10,4	10,7	10,7
1518805	FUENTE BELLA O FUENTE DEL VALLE	ES70TF001	IV	IV-2	IV-2-2	IV-2-2	66,4	69,6	69,2	68,0	65,0	65,6	66,2	66,0	65,8	58,9	55,9
	Total Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE						**729,9**	**808,7**	**859,6**	**780,7**	**760,0**	**813,8**	**815,1**	**807,3**	**748,9**	**703,3**	**661,2**
0808301	SALTO DEL FRONTON	ES70TF002	III	III-0	III-0-2	III-0-2	17,3	15,9	14,4	13,0	11,5	10,1	8,7	9,5	9,1	8,9	8,6
0809701	HOYA DEL CEDRO	ES70TF002	III	III-0	III-0-3	III-0-3	27,0	27,0	49,0	113,3	119,4	99,8	91,7	109,3	109,9	109,9	68,5
0709404	SAN FERNANDO (3)	ES70TF002	II	II-0	II-0-3	II-0-3	52,4	49,2	44,0	44,0	39,1	36,3	36,3	36,3	34,7	31,8	31,8
0812201	SAN JUAN DE CHIO	ES70TF002	II	II-0	II-0-3	II-0-3	36,0	32,0	28,0	24,8	33,1	28,5	26,7	40,0	40,0	35,1	37,9
1213405	HOYA DE LA LEÑA	ES70TF002	II	II-0	II-0-3	II-0-3	36,0	37,3	35,1	33,2	33,1	31,8	26,6	29,7	29,3	28,4	29,2
1214702	JUNQUILLO (EL) O MTÑA DEL CEDRO O TAGARA	ES70TF002	III	III-0	III-0-3	III-0-3	72,3	67,7	67,7	66,5	63,3	63,3	63,3	63,3	63,3	63,3	64,3
	Total Masa Cañadas Valle de Icod La Guancha Dorsal Noroeste						**241,0**	**229,0**	**238,2**	**294,8**	**299,5**	**269,8**	**253,3**	**288,1**	**286,3**	**277,3**	**240,2**
	Total general						**970,9**	**1037,7**	**1097,8**	**1075,5**	**1059,5**	**1083,5**	**1068,3**	**1095,4**	**1035,2**	**980,7**	**901,4**

Tabla XIX-10 Evolución de caudales en los puntos de la red de control cuantitativo

Ilustración XIX-5 Evolución de caudales en los puntos de la red de control cuantitativo

XIX.5.2 Seguimiento y control del estado químico

El objetivo fundamental del programa de seguimiento esproporcionar una apreciación del estado químico de las aguas subterráneas. Igualmente, se utiliza para detectar tendencias al aumento prolongado y progresivo de contaminantes de naturaleza antropogénica, así como la reversión de tales tendencias. El seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas es algo más complejo que el del estado cuantitativo, ya que se divide en dos tipos de controles diferentes y se han de tener en cuenta más parámetros.

Los dos tipos de programa de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas son: el control de vigilancia y el control operativo. El control de vigilancia permite una visión general del estado de las masas de agua, mientras que el control operativo se aplica sólo a aquellas masas que ya han sido declaradas en riesgo.

Como ya se comentó con anterioridad, en la elección de los puntos que integran la red de control del estado químico un aspecto fundamental fue la consideración del tipo de presión que se quiere monitorizar. Existen una serie de presiones principales que pueden afectar al estado químico de ciertas masas de agua subterráneas: intrusión marina, nitratos, pesticidas, emisiones IPPC, vertederos de residuos sólidos y zonas con déficit de saneamiento.

Por tanto, las redes de control -bien sea la de vigilancia o la operativa- se han planteado entre otros objetivos como herramientaspara controlar estas presiones.

En las aguas subterráneas se han introducido mejoras y modificaciones en el Programa de Seguimiento y Control elaborado por el Gobierno de Canarias en diciembre de 2006, debidas básicamente a:

- Adecuación de los controles a los resultados obtenidos.
- Conocimiento del medio.
- Falta de representatividad de ciertos parámetros.

Control de Vigilancia	**En campo**: • pH, conductividad eléctrica, temperatura.
	En laboratorio: Determinaciones básicas •Conductividad eléctrica •pH •Contenido en sílice (SiO_2) •Cationes: Ca_2+, Mg_2+, K+, Na+, NH_4+, Fe y Mn •Aniones: $CO_3^=$, HCO_3^-, $SO_4^=$, Cl -, $NO_2^=$, NO_3^-, y PO_4^- •• Elementos menores: F yB.
Control Operativo	**En campo**: •pH, conductividad eléctrica, temperatura.
	En laboratorio: Determinaciones básicas •Conductividad eléctrica •pH •Contenido en sílice (SiO_2) •Cationes: Ca_2+, Mg_2+, K+, Na+, NH_4+, Fe y Mn •Aniones: $CO_3^=$, HCO_3^-, $SO_4^=$, Cl -, $NO_2^=$, NO_3^-, y PO_4^- •Elementos menores: Fy B. Determinaciones especiales • Plaguicidas • Metales Al, Ab, As, Br, Cd, Co, Cr,Hg, Ni, Pb, Se • Tricloroetileno y tetracloroetileno.

Tabla XIX-11 Parámetros monitorizados en la red de control químico

La red de vigilancia se muestreauna vez al año cada tres años. En determinados puntos de esta red, en concreto en aquellos en que su presencia pudiera ser más probable,además de las determinaciones básicas (Tabla XIX-XI) se realizan las determinaciones especiales de la red operativa. Del conjunto de parámetros monitorizados se han seleccionado como ***parámetros indicadores*** los referidos en la tabla siguiente:

Tipo de sustancia	Indicador
Normas de calidad de aguas subterráneas	Nitratos
	Sustancias activas de plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes
Sustancias, iones o indicadores presentes de forma natural y/o como resultado de actividades humanas	Amonio
	Arsénico
	Bicarbonatos
	Cadmio
	Cloruro
	Fluoruro
	Mercurio
	Plomo
	Sulfato
Sustancias sintéticas artificiales	Tricloroetileno
	Tetracloroetileno
Parámetros indicadores de salinización u otras intrusiones	Conductividad eléctrica

Tabla XIX-12 Parámetros indicadores del estado de las masas de aguas subterráneas

La red operativa se muestrea con una frecuencia anual. Los puntos que integran este red ya formaban parte de la red de control de nitratos. Desde el 2000 se monitorean los parámetros básicos y a partir de 2006 se ha complementado con las determinaciones especiales.Por cuestiones de eficiencia económica, y dado que en ninguna de las analíticas realizadas se ha detectado la presencia de sustancias sintéticas artificiales ni de plaguicidas, ambas determinaciones no se realizan en todos los puntos de de la red.

Señalar que el oxígeno disuelto[203] no se está monitorizando. Dada las características de nuestras aguas subterráneas (alto contenido en gases de origen volcánico)y tomando en consideración los cambios que experimentan (transferencia gaseosa) desde el alumbramiento al punto de muestreo, especialmente en el caso de las galerías, su contenido varía significativamente antes del muestreo por lo que no se considera un parámetro representativo.

XIX.6 PROGRAMAS DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS

El *Programa de control de vigilancia* definido será completado con el seguimiento de las siguientes zonas protegidas:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento de más de 100 m^3/día
- Zonas destinadas a usos recreativos
- Zonas declaradas sensibles en aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Zonas de protección de hábitat y especies
- Zonas de protección especial

Dependiendo de la figura y grado de protección de que se trate, los indicadores y los parámetros objeto de control y seguimiento podrán variar, si bien en todos los casos habrán de estar vinculados a los *objetivos medioambientales específicos* determinados por las normas en virtud de las cuales se haya declarado la respectiva zona protegida. Incluso, tal y como fue expuesto anteriormente, determinadas zonas protegidas podrán adolecer de indicadores y parámetros específicos de control asociados, mientras que en otros éstos serán coincidentes con los fijados para la masa de agua que los acoge.

De manera general, la red de muestreo de las *zonas protegidas* queda amparada por el *Programa de control de vigilancia* que, como se ha señalado, abarcará el control de la calidad de la totalidad de las masas de aguas superficiales costeras en las que están incluidas. Sin embargo, son las autoridades competentes sobre las mismas las que deben hacer cumplir con la regulación establecida por las normativas sectoriales en virtud de las cuales han sido declaradas. Serán estas, en sus ámbitos competenciales, las que deberán establecer los controles necesarios para su correcta conservación. Así, las pautas establecidas por el *Programa de control de vigilancia* y los resultados obtenidos, únicamente servirán de líneas orientadoras para el control que verdaderamente requiere cada una de las zonas protegidas.

XIX.6.1 Programa de control de zonas de captación de agua para abastecimiento

Atendiendo a los criterios de reconocimiento establecidos por la IPH, han sido designadas para formar parte del *Registro de Zonas Protegidas* seis (6) capt*aciones de agua para abastecimiento asociadas a puntos de extracción en aguas subterráneas* y veintiún (21) *zonas de protección de captaciones de agua para abastecimiento* asociadas a puntos de extracción de agua de mar mediante pozos situados en la franja terrestre. Respecto al alcance territorial de dichas zonas, tal y como se expuso en el *XVIII.2.1*, tanto en las captaciones de agua superficial costeras como en las de agua subterránea, se han definido los correspondientes perímetros de protección.

Dado que el uso del recurso extraído a través de estas captaciones es el abastecimiento, el objetivo prioritario del programa de control sobre estas zonas debe ser el de **mantener la calidad del agua y prevenir su deterioro.** En esta Memoria se ha verificado que el estado químico tanto de las masas de agua costeras como de las masas de agua subterránea que albergan captaciones de agua destinada al abastecimiento es bueno, por lo que se considera que el Programa de Control de dichas zonas se verificará a través de los programas de control de la masa en la que se ubican las captaciones.

[203] Anexo III del RD 1514/2009 señala que en las masas de agua subterráneas designadas en riesgo de conformidad con el art. 10 del Reglam. de la Planificación Hidrológica se controlarán los siguientes parámetros : oxígeno disuelto, pH, Conductividad, nitrato y amonio.

Además, y dado que todas las captaciones anteriormente referidas son objeto de autorización o concesiónadministrativa por parte del Consejo Insular de Tenerife,el Programa de Control se complementará con la tutela administrativa que ejerce la Administración Hidráulica a través de los requerimientos específicos del título que ampara la captación.

En el caso concreto de las captaciones de aguas subterráneas destinadas al abastecimiento, además de lo anterior también formará parte del citado Programa de Control el seguimiento que se deriva de la aplicación del Real Decreto 140/2003.

XIX.6.2 Programa de control de zonas destinadas a usos recreativos

Serán objeto de control, en su condición de *zonas de protección de masas de agua de uso recreativo*, aquellas playas que son incluidas anualmente en el *Censo de Zonas de Aguas de Baño* del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, según lo dispuesto en el *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre*, *sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español la *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*.

A través de este marco normativo se persigue, en relación a las aguas de baño, el estableciendo de las medidas sanitarias y de *control* necesarias que garanticen la protección de la salud de los bañistas frente a los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación, al mismo tiempo que contribuyan a alcanzar los objetivos de conservación, protección y mejorar de la calidad del medio ambiente, en complemento de la DMA.

Actualmente, la Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de Salud del Gobierno de Canarias, dentro de su *Programa de vigilancia sanitaria de zonas de agua de baño*, supervisa la situación sanitaria de las playas incluidas en el Censo de Zonas de Aguas de Baño durante la temporada asignada a cada una de ellas, atendiendo en su desarrollo y alcance a las condiciones y frecuencias (puntos de muestreo, parámetros a analizar, etc.) dispuestas en el artículo 6 del *Real Decreto 1341/2007*, *de 11 de octubre*. Por lo tanto, queda garantizado, a través de los *Programas de vigilancia sanitaria*, el control de las *zonas de protección destinadas a usos recreativos*.

XIX.6.3 Programas de control de zonas sensibles

En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife únicamente ha sido declarada como *zona sensible* las masas de aguas correspondientes al *Lugar de Importancia Comunitaria ES7020017*. *Franja Marina Teno-Rasca*, salvo la zona de litoral costero que comprende desde Puerto Santiago hacia el Sur hasta el límite del Lugar de Importancia Comunitaria, con una anchura de una milla desde la línea de costa hacia el mar adentro.

Como quiera que en la actualidad no se registra en el seno del área considerada como *zona sensible* vertidos de aguas residuales de ningún tipo, se ha estimado innecesaria la definición de *programas de control* específicos. No obstante, si a lo largo de la vigencia del presente Plan Hidrológico se apreciara alguna anomalía que pudiera suponer un incumplimiento de los *objetivos medioambientales específicos*, se iniciaría el pertinente *control de investigación*.

XIX.6.4 Programas de control de zonas de protección de hábitats y especies vinculadas al agua

En esta Memoria ha sido ya señalada la plena coincidencia y sintonía, en cuanto a propósitos, y con ello, perfecta compatibilidad, entre los *objetivos de conservación* y *medidas* establecidas en los planes de gestión (*Red Natura 2000*) y los planes y normas ambientales (*Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*), y aquellos otros *objetivos medioambientales específicos* que han sido asumidos por el presente Plan Hidrológico (artículo 4 de la DMA).

En vista de la coincidencia de las bases conceptuales (DMA, *Directiva 92/43/CEE* y TRLOTCyENC) pareció razonable reconocer como *objetivos medioambientales específicos* referidos a las *zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el agua* aquellos establecidos en los respectivos *planes de gestión* y *planes y normas ambientales*.

Por consiguiente, y respecto al control del grado de cumplimiento de tales objetivos, tal responsabilidad recaerá en las autoridades competentes en materia de vigilancia y seguimiento del estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las especies por las que han sido declaradas dichas zonas, en estricta sujeción a los *programas de seguimiento* establecidos en sus respectivos instrumentos de ordenación.

XIX.6.5 Programas de control de las zonas de protección especial

Hasta tanto se desarrolle el Plan de Protección específico de la zona de protección especial de los Nacientes del Barranco del Infierno o de Abinque, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife mantendrá el Programa de Control cuantitativo iniciado en 2010, consistente en el aforo de los manantiales conforme al procedimiento reglamentario establecido.

En sus aspectos cualitativos, al igual que sucede con las zonas de protección de las captaciones destinadas al abastecimiento, se considera que la red de control del estado químico de la masa es representativa para caracterizar el quimismo de esta zona protegida.

XIX.7 REVISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL

Los programas de control definidos podrán ser objeto de revisión en el inicio del siguiente ciclo de planificación, facilitando con ello la labor de mejora continua y optimización de su diseño. La disponibilidad de series temporales cada vez más extensas igualmente facilitará la detección de cambios a medio y largo plazo en el medio acuático.

XX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Diagnóstico Ambiental siguiente centra su atención en el análisis de la problemática ambiental que se registra actualmente en la DHT Isla con respecto a los aprovechamientos de los recursos hídricos y a la implantación de las infraestructuras asociadas, del mismo modo que identifica y describe las limitaciones a la implantación de ámbitos impuestas por variables de carácter ambiental y patrimonial.

XX.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL PREEXISTENTE

XX.1.1 Impactos de las infraestructuras hidráulicas en el patrimonio geológico y geomorfológico

El impacto de las infraestructuras hidráulicas sobre el sustrato físico se encuentra principalmente relacionado con su componente paisajística, más que con su valor ambiental intrínseco. Así se deduce, tanto de la consulta de la literatura científica disponible, como del análisis del diagnóstico ambiental realizado en el marco del planeamiento territorial, ambiental y urbanístico.

Ciertamente, los principales problemas de conservación del patrimonio geológico y geomorfológico están más íntimamente relacionados con las actividades extractivas y el desarrollo urbanístico que con la implantación de las infraestructuras hidráulicas. No obstante, de manera puntual se pueden producir afecciones a la gea en aquellas obras hidráulicas que requieren de grandes excavaciones, viéndose magnificados sus efectos en caso de materializarse en el seno de áreas o enclaves de interés geológico y geomorfológico.

Por otro lado, determinadas morfoestructuras sí pueden verse afectadas por ciertas obras hidráulicas. Es el caso de las correcciones y desvíos de cauces, las presas y los azudes de retención de acarreos, que ralentizan, cuando no impiden, el transporte y sedimentación cauce abajo, y en algunos casos, la preservación de las playas. No existen estudios concretos que permitan valorar la magnitud e importancia real de este impacto, por lo que la reflexión que se hace en este párrafo, y por extensión, en el diagnóstico siguiente sobre el ciclo hidrológico, debe entenderse en este contexto.

XX.1.2 Impactos sobre el suelo y el agua

XX.1.2.1 La contaminación del suelo por aguas de riego

Se puede afirmar que los procesos de desertificación son uno de los mayores problemas ambientales a los que se enfrenta la demarcación, ya que producen una pérdida irrefrenable de las cualidades del suelo. Las inadecuadas actividades humanas son en gran parte responsables directas de este fenómeno, si bien presentan un grado de incidencia diverso, y en muchos casos sinérgico, por lo que se puede acentuar el problema.

Una de las causas principales de este fenómeno es el riego de suelos con aguas subterráneas de alta salinidad. Durante décadas han sido empleadas aguas de baja calidad sobre terrenos orientados a una agricultura de tipo intensiva, donde el uso de los fertilizantes y los pesticidas ha agravado, más si cabe, el problema original.

En la actualidad se estima que el 20% de los suelos en las islas Canarias están afectados por este problema, si bien en la DHT este porcentaje se ve reducido al 8,7%, lo que supone alrededor de 176,9 ha. Desafortunadamente no se dispone de cartografía oficial que permita delimitar con precisión qué suelos de la demarcación se encuentran afectados por este proceso, si bien la distribución mayoritaria corresponderá con los espacios destinados a la agricultura intensiva de costa.

XX.1.2.2 La erosión hídrica

La naturaleza volcánica y la orografía característica de la demarcación le confieren un grado de erosionabillidad elevado, que puede verse intensificado por todo tipo de actividades antrópicas, tales como la deforestación de la cubierta vegetal, el abandono de zonas de cultivo o la extracción de áridos en barrancos, dando lugar a un fenómeno que se conoce como *erosión acelerada*. Esta influye de manera directa sobre el régimen de escorrentía, ya que produce un incremento del coeficiente de escorrentía inmediato, aumento de los caudales punta de avenida, y finalmente, la disminución de la infiltración y la recarga de los acuíferos.

La discontinuidad y escasez de la cubierta vegetal provoca que al producirse precipitaciones, periódicamente torrenciales, den lugar a procesos erosivos de arroyamiento, dependiendo la intensidad de los mismos de otros factores como la pendiente, la longitud o la propia naturaleza edáfica y geológica.

XX.1.3 Alteraciones del ciclo hidrológico

XX.1.3.1 Alteraciones de la escorrentía superficial

Aunque la escorrentía en la DHT es realmente escasa y estacional, no debe menospreciarse su papel en determinados procesos geodinámicos y en la formación de ciertos ecosistemas que el Plan Hidrológico debe garantizar.

XX.1.3.2 Modificación de la morfología de la red de drenaje

La invasión sistemática de los cauces de los barrancos por todo tipo de actividades antrópicas produce una alteración del régimen normal de escorrentía superficial y de los procesos ecológicos asociados, pudiendo agravarse en épocas de grandes crecidas. En la Demarcación Hidrográfica deTenerife los principales impactos sobre la red de drenaje son los siguientes:

- Disminución de la capacidad hidráulica de los cauces.

  Se produce principalmente por la ocupación urbana y agrícola de los cauces que interrumpen o dificultan la evacuación del agua de lluvia hacia el mar. Asimismo se produce cuando por obras de cruce, o la canalización de éstos al atravesar los núcleos urbanos, no poseen una sección hidráulica suficiente. El principal problema ambiental asociado es el aumento de la exposición de la población ante avenidas extraordinarias. Según se desprende del Plan de Defensas Frente a Avenidas de Tenerife, casi toda la franja costera y algunas zonas de medianías concentran mayoritariamente la ocupación de cauces. Esta circunstancia, evidentemente, está relacionada con el modelo de ocupación experimentado por la demarcación.

  Respecto al desvío de cauces, en la práctica totalidad de los casos se llevan a cabo trasvases entre tributarios dentro de la misma cuenca. Ello implica más problemas en el cauce desviado (desnaturalización por su canalización), y en el tributario de acogida (por incremento de los caudales de agua ordinarios e incremento de procesos erosivos, modificaciones en ecosistema, etc.) que en el aporte de sedimentos al litoral.

- Disminución de la capacidad de transporte y sedimentación del cauce.

  Se produce fundamentalmente por obras de captación de las escorrentías superficiales (presas) y por infraestructuras diseñadas para la retención de los acarreos (azudes).

  Los aprovechamientos de aguas superficiales por medio de embalses construidos en el cauce del barranco no solo almacenan el agua, sino que también impiden el arrastre de sedimentos hacia zonas costeras, pudiendo dar lugar a procesos costeros regresivos. El aprovechamiento de las aguas superficiales por medio de presas o embalses construidos en cauces es más bien escaso en la demarcación debido a la naturaleza y orografía del terreno y el régimen torrencial de la lluvia.

En definitiva, el impacto global sobre los procesos geomorfológicos de transporte y sedimentación puede ser valorado como poco significativo, afectando sólo a unos pocos barrancos. El embalse de Los Campitos y de Tahodio, ambos en el municipio de Santa Cruz de Tenerife, el embalse del Río en el límite de los municipios de Arico y Granadilla de Abona, y varios pequeños embalses en los barrancos de Taucho y de Ajabo, en el municipio de Adeje, son los principales cauces de la demarcación afectados.

La segunda de las causas se asocia a la retención de los acarreos sólidos en los azudes construidos para proteger las obras de paso de la infraestructura viaria. Son numerosos los puntos de la red de drenaje en las que se ha construido, siendo importante su contribución en la ralentización del transporte y sedimentación de materiales hacia la costa.

Los efectos ambientales negativos pueden manifestarse a largo plazo, principalmente en pequeñas playas situadas en las desembocaduras de los barrancos, así como en las formaciones vegetales propias de tramos finales que crecen sobre estos sedimentos, como es el caso de las baleras.

XX.1.3.3 Aumento de la escorrentía superficial por impermeabilización del sustrato

Los desarrollos urbanos están generando una importante superficie del suelo de la demarcación (14%) pavimentada y ocupada por la edificación. La consecuencia inmediata es la disminución de la infiltración y el aumento de la escorrentía superficial, que inevitablemente lleva aparejado alteraciones de las condiciones ecológicas en los suelos rústicos del entorno (aumento de procesos erosivos) y con ello, el incremento de la peligrosidad por las avenidas.

En general, los procesos erosivos y los cambios en las condiciones naturales originales en el suelo rústico aparecen como impactos puntuales que afectan a superficies pequeñas, pero muy numerosas y repartidas por todo el territorio insular, tanto en el entorno de núcleos urbanos, como de infraestructuras, por lo que la no se manifiesta como un impacto cuya magnitud se perciba fácilmente.

XX.1.3.4 Modificación de los patrones de circulación subterránea del agua

Los impactos de las actividades humanas sobre el ciclo hidrológico, en su fase de circulación del subterránea del agua, se generan fundamentalmente en la disminución de las tasas de infiltración al subsuelo como consecuencia de la impermeabilización de la superficie del terreno debido a los crecimientos urbanos o por la disminución de la cubierta vegetal. Así, entre los principales factores cabe destacar los siguientes:

XX.1.3.5 Impermeabilización por suelos urbanos

Principalmente producida por la expansión de asentamientos poblacionales, construcción de infraestructuras viarias, equipamientos, etc., que provoca la reducción de la superficie de recarga del acuífero.

XX.1.3.6 Deforestación

La discontinuidad y escasez de la cubierta vegetal provoca que al producirse precipitaciones torrenciales den lugar a procesos erosivos de arroyamiento, disminuyendo los procesos de infiltración del agua. La capacidad de infiltración depende a su vez de otros factores como la pendiente, longitud o naturaleza edáfica-geológica.

En lo que respecta a la *recarga artificial* del acuífero, en la DHT no existen obras de recargas artificiales de aguas subterráneas, si bien la existencia de zonas abancaladas puede contribuir puntualmente, si bien con apenas significación. Asimismo, si se considera que los vertidos autorizados de aguas residuales domésticas al subsuelo, tratados bien por fosa séptica o por EDAR, contribuyen a una recarga inducida, su aportación, por masas de agua, en relación a la recarga más otros retornos, no supera el 30%, valor que podría fijarse como umbral para su análisis.

Los datos disponibles (2004) ponen de relieve que el volumen total infiltrado por esta práctica y por masas de agua subterráneas, es de: ES70TF001: 2,08 hm^3; ES70TF002: 0,29 hm^3; ES70TF003: 2,02 hm^3; y ES70TF004: 1,58 hm^3, muy por debajo de ese umbral en relación al balance insular.

XX.1.3.7 Contaminación

Contaminación de las aguas superficiales terrestres

Representan fenómenos asociados a episodios de vertidos directos o indirectos en los cauces de líquidos o sólidos solubles o miscibles en el agua y que en su recorrido hacia el mar afectan a las aguas de escorrentía, a los hábitats que genera y a las especies que habitan en ellas. Se incluye igualmente la acumulación en el terreno, o sobre él, de sustancias sólidas tales que, mediando disolución, arrastre o mezcla, puedan incorporarse a las aguas superficiales alterando sus características físicas, químicas o microbiológicas.

No existen inventarios precisos o estudios específicos disponibles que permitan conocer los lugares donde se realizan vertidos que puedan afectar a las aguas superficiales. La mayoría de los cauces de la Isla permanecen secos durante prácticamente todo el año, por lo que es muy difícil estimar el grado de contaminación de estas aguas. A su vez, existe una intima relación entre las aguas superficiales y las subterráneas debido a la generalizada gran permeabilidad del sustrato, por lo que en última instancia acaban contaminándose las aguas subterráneas, cuya problemática se aborda a continuación.

Contaminación de las aguas subterráneas

La contaminación de las aguas subterráneas obedece a dos tipos de causas producidas por actividades antrópicas:

Intrusión marina

La DHT presenta en las zonas costeras del SurEste y SurOeste problemas de intrusión marina, entendida como el flujo subterráneo o penetración más o menos profunda de aguas marinas hacia el acuífero costero, empeorando la calidad del agua extraída, pudiendo llegar a inutilizarlos por salinización. En el subsuelo costero, en el contacto entre el agua de mar y el agua dulce, se establece una zona de equilibrio entre ambas, cuya posición y morfología está condicionada, entre otros factores, por el flujo de agua dulce hacia el mar. Los pozos costeros captan este flujo de agua dulce, modificando el equilibrio inicial. Cuando el aprovechamiento es inadecuado se favorece la penetración de la masa marina hacia tierra.

En la demarcación existen emboquillados 388 pozos que extraen un caudal conjunto de 60 hm^3/año, situándose por lo general en la zona de medianías y bajas. Con este emplazamiento lo que se pretende es captar la descarga del acuífero, los flujos de agua que de forma natural se dirigen hacia el mar, explotando un recurso renovable que de otra forma se hubiese desaprovechado. En los últimos años, debido a una creciente demanda, se han intensificado los regímenes de bombeo, siendo localmente superiores las extracciones a la descarga natural del acuífero, lo que ha favorecido el fenómeno de intrusión marina.

Esta circunstancia determina que en los últimos años se haya apreciado una disminución progresiva del caudal de salida al mar en todas las zonas, tanto por el aumento de la extracción en la costa, como por el efecto retardado del abatimiento de niveles en cumbres, que acaban por reducir el gradiente costero.

En la figura adjunta son representadas las concentraciones del ión cloruro para el conjunto de la demarcación, apreciándose dos grandes espacios litorales afectados, coincidentes ambos con las principales zonas agrícolas de la vertiente Sur.

Ilustración XX-1 Concentración del ión cloruro en las aguas subterráneas (período 2008 – 2010)

Actividad agropecuaria

Constituye el factor más importante de alteración en la calidad de las aguas subterráneas de la DHT ya que intervienen de forma directa en la nitrificación de las mismas, modificando así de manera sustancial las características hidroquímicas que éstas presentan. Las causas se deben, fundamentalmente, a un mal uso de los productos fitosanitarios y fertilizantes nitrogenados, y en segundo término, a las prácticas ganaderas de tipo intensivas, donde generalmente se realiza una mala gestión de los purines generados. En épocas de lluvias o cuando se riegan estas zonas, se produce la percolación de estas aguas cargadas de nitratos, las cuales alcanzaran antes o después la zona saturada, dependiendo de su movilidad y de la permeabilidad del sustrato.

En la figura adjunta son representadas las distribuciones de las concentraciones de nitratos (NO_3^-) en las aguas subterráneas de la DHT, apreciándose como es en los principales valles agrícolas donde los valores son más elevados, destacando por encima de todos el Valle de La Orotava, donde por debajo de la cota 300 metros las concentraciones superan los 100 mg/l[204].

Ilustración XX-2 Concentración del ión nitratos en las aguas subterráneas (período 2008 – 2010)

Actividad urbana

Los vertidos de aguas residuales sin depurar constituye otra de las principales causas de la presencia de nitratos(NO_3^-) en el subsuelo, problemática que obedece a la falta de sistemas de saneamiento o al mal funcionamiento de éstos. La legislación establece, en función de una cierta carga contaminante, el tipo de tratamiento que deben sufrir las aguas residuales antes de su descarga sobre el medio receptor. En determinados casos este requerimiento no se cumple, vertiéndose estas aguas sin tratamiento y afectando a las aguas subterráneas. Por otro lado, ha de destacarse la ubicación de vertederos incontrolados y/o vertidos de residuos sólidos urbanos incontrolados en los cauces de los barrancos, siendo desgraciadamente un fenómeno generalizado en la demarcación, si bien cada menos frecuente. El lavado de estas zonas y la producción de efluentes contaminantes o lixiviados, puede producir la contaminación de la zona saturada, la cual será tanto más importante cuanto mayor sea el volumen de efluente sin tratar o con un grado de dilución inadecuado.

[204] Esta circunstancia ha determinado que haya sido declarada como *zona vulnerable a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias* la superficie situada en los términos municipales de La Orotava, Puerto de la Cruz y Los Realejos situada por debajo de la cota 300 metros sobre el nivel del mar (*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*).

Actividad industrial

El sector industrial genera gran cantidad de sustancias, muchas de ellas sustancias peligrosas, pudiendo originar una contaminación muy importante si las mismas no son gestionadas de forma correcta. Pueden existir situaciones de riesgo derivadas de un inadecuado almacenamiento, transporte o gestión de los residuos que generan, reportando graves impactos sobre las aguas subterráneas, e incluso, de tipo irreversible (como la contaminación por metales pesados). Sin embargo, dadas las limitaciones del sector, no supone un problema de primera magnitud, tanto para los suelos, como para las aguas de la demarcación, a pesar de su incidencia sobre su entorno más próximo.

A modo representativo, se muestra a continuación la composición media de las aguas captadas en las masas de agua subterráneas de la DHT en el año 2005. Dicha composición es una media ponderada en función del caudal extraído en los diferentes pozos o galerías de donde se han tomado estas muestras.

Ilustración XX-3 Composición media del agua captada de las masas de agua subterráneas (2005).

- *Masa Compleja de medianías y costa Norte*. Las aguas de esta masa presentan una elevada variabilidad en su grado de mineralización, asociándose las más salinas a aguas con mayor tiempo de residencia en el acuífero o bien afectadas por la actividad volcánica residual. Los cloruros y sulfatos se presentan en poca cantidad, siendo el contenido de sodio moderado. Respecto a los nitratos (NO_3^-), si bien el valor promedio es inferior a 10 mgL^{-1}, en algún pozo situado en la comarca agrícola del NorEste aparecen signos de contaminación.

- *Masa Cañadas-Valle de Icod-La Guancha-Dorsal NorOeste*. Esta masa se caracteriza por las concentraciones de bicarbonatos (HCO_3^{2-}) y sodio superiores a 200 mgL^{-1}), siendo reducida la variabilidad composicional de las aguas. Destaca el elevado contenido de flúor de algunas de las aguas alumbradas, mientras que el contenido en nitratos (NO_3^-) es inferior a 10 mgL^{-1}.

- *Masa Costera de la vertiente Sur*. Lo más significativo de la composición del agua de esta masa costera son las concentraciones de cloruro y sodio, lo que pone de manifiesto los procesos de intrusión de agua de mar, especialmente importantes en el vértice Sur de la demarcación. Asimismo, presenta altos contenidos en nitratos (NO_3^-), superiores a 50 mgL^{-1}, que afectan principalmente al Valle de Guímar.

- *Masa Costera del Valle de La Orotava*. De la composición del agua de esta masa cabe destacar el elevado contenido de nitratos (NO_3^-), evidenciando que persiste la presión por la que se declaró la masa como *zona vulnerable a la contaminación de nitratos de origen agrario*.

XX.1.3.8 Contaminación de aguas marinas

Vertidos al litoral

Entre las presiones antropogénicas que inciden sobre las aguas costeras cabe destacar:

- *Población*. El incipiente crecimiento demográfico que ha experimentado la DHT en los últimos años ha dado lugar a un incremento de la presión sobre los recursos naturales disponibles en la misma, entre los que cabe resaltar el medio marino. Asimismo, hay que tener en cuenta que esta problemática no es similar a lo largo de toda la demarcación, sino que existen diferencias internas según sea la magnitud del fenómeno.

- *Industria*. La actividad industrial en la demarcación es reducida, concentrándose en determinados puntos del litoral, lo que da lugar a que las presiones que se generan como consecuencia de esta actividad sean igualmente muy localizadas, dejando al margen el resto del litoral insular.

- *Turismo*. El desarrollo económico que ha vivido la demarcación en las últimas décadas se encuentra estrechamente vinculado a la consolidación como destino turístico, circunstancia que ha propiciado una ocupación masiva de parte del litoral, y por ende, un incremento de la presión sobre los recursos aquí presentes.

- *Desarrollo portuario*. La condición de región archipielágica, y por lo tanto, su discontinuidad geográfica y lejanía continental, han hecho del transporte marítimo un elemento esencial para el desarrollo económico de Canarias y por extensión, de Tenerife. Vinculado a estos puertos se desarrollan una serie de actividades tendentes hacia la generación de impacto sobre el medio marino.

- *Usos primarios*. Dentro de este apartado ha de hacerse referencia a la utilización de la superficie de las aguas costeras destinadas a la instalación de jaulas de acuicultura que se instalan en mar abierto.

En base a estas presiones sobre las aguas costeras, pueden reconocerse dos tipos de fuentes de contaminación, *puntuales* o *difusas*[205]. La DMA incluye dentro del primer grupo todos aquellos vertidos tierra-mar de diversa procedencia, entre los que hay que destacar:

- *Vertidos urbanos*. La mayor problemática asociada a estos vertidos responde a la existencia de altos niveles de materia orgánica, así como de compuestos de nitrógeno y fósforos, a los que han de unirse los problemas derivados de la existencia de microorganismos, como pueden ser bacterias fecales.

- *Vertidos industriales*: Los vertidos industriales pueden ser de muy diversa procedencia, y por lo tanto tener diferentes problemáticas en lo que a la contaminación se refiere. Por lo general la contaminación asociada a estos vertidos suele ser de tipo química o contaminación térmica proveniente de los sistemas de refrigeración.

- *Vertidos de salmueras*. Este es un tipo de vertido que tiene su origen en las desaladoras, identificándose como principal problemática la alta concentración de sales disueltas que aglutinan los mismos.

Por otro lado, ha de incidirse en las denominadas fuentes de contaminación *difusas*, dentro de las cuales hay que destacar todas aquellas que se concentran en los entornos portuarios y las explotaciones de acuicultura.

- En el primero de los casos, la contaminación se debe al tráfico marítimo, así como a los trabajos que se realizan dentro de los mismos. Asociado a las operaciones portuarias surgen una serie de impactos que inciden directamente sobre el litoral, entre los que hay que destacar los siguientes: el transporte de mercancías peligrosas, las labores de avituallamiento y por último la limpieza de sentinas.

- Respecto a la acuicultura, actualmente en la DHT existen veinticuatro concesiones acuícolas en mar abierto, en las cuales se producen una serie de impactos sobre el medio marino que se traducen en la adición al medio de materia orgánica en forma de piensos para los animales, además de las sustancias utilizadas para la elaboración de los medicamentos, muchos de los cuales utilizan metales pesados. A todo ello hay que añadir los desechos generados por los peces criados, dado que producen un aumento en el entorno de los niveles de compuesto de nitrógeno y fósforo.

Implicaciones ambientales de los vertidos en el litoral.

Con el fin de conocer el tipo de vertidos existente en el litoral de la Demarcación Hidrográfica Tenerife y analizar su incidencia en los recursos litorales, se ha consultado el inventario de vertido de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Este estudio recoge todos los vertidos líquidos, de cierta regularidad, que pueden afectar de alguna forma la calidad del litoral. Este informe, los agrupa en puntos inventariados y puntos referenciados. Los primeros son los de mayor importancia, y los segundos son aquellos irregulares y de escaso caudal, pero que debido al gran número existente, su efecto sinérgico sobre el medio debe ser tenido en cuenta. Diversos factores dificultan el inventariar todos los vertidos del litoral, siendo las principales causas las siguientes:

- Los ayuntamientos suelen desconocer las infraestructuras y sus características.

- Existe una proliferación de urbanizaciones privadas sin recepcionar por los ayuntamientos, además de núcleos urbanos de autoconstrucción.

- Las empresas privadas de gestión son reacias a facilitar información de su actividad

- No suelen existir datos sobre gran parte de los efluentes.

[205] Para un conocimiento preciso de las presiones, tanto *puntuales*, como *difusas*, inventariadas en la DHT se remite al capítulo XIV de esta Memoria de Información.

XX.1.4 El estado actual de la flora y fauna vinculada al agua

XX.1.4.1 Revisión documental de sitios con pérdida contrastada de hábitat dulceacuícola y su efecto sobre las especies

El distinto nivel de precisión en la toma de datos asociados a los inventarios de especies de invertebrados en fechas históricas y recientes, hace difícil establecer puntos de comparación fiables como para constatar regresiones de algunos taxones vinculados a los ambientes acuáticos, a pesar de que parece claro que el hábitat ha sufrido una importante disminución en fechas más o menos recientes. Sin embargo, de la información obtenida de entomólogos que han colectado en el ámbito de la demarcación durante las últimas décadas parece claro que la disminución, entendida, tanto en calidad, como en cantidad, de recursos hídricos ha incidido en puntos concretos sobre ciertas especies.

En este sentido, merecen destacarse algunos barrancos del macizo de Anaga, como el de Igueste de San Andrés, donde hace algunos años se recolectaban escarabajos como *Pheropsophus hispanicus* o *Chlaenio canariensis* (hoy aparentemente extinguidos), además de diversos Ditíscidos. Igualmente merece destacar el barranco de Santos, concretamente a la altura del barrio de La Salud, donde se capturaba a *Chlaenio canariensis* y otros carábidos de agua. Otros enclaves donde se puede estar produciendo este problema debido a la merma en el caudal son los barrancos de Ijuana, Cercado de San Andrés, Tahodio y de Los Silos.

Asimismo, parecen haberse extinguido *Hydraena quadricollis* (*Hydraenidae*) conocida sólo en el barranco de Santos o de la Carnicería, y *Aulonogyrus striatus* (*Gyrinidae*), reportada para las desembocaduras de los barrancos de Cercado de San Andrés y Las Huertas (Santa Cruz de Tenerife), y barrancos del Valle de La Orotava. En el trabajo de Malmqvist y colaboradores (1995) se recogen otras que se encuentran en serio riesgo de extinción debido al pequeño número de poblaciones, que incluyen especies ligadas a los hábitats de agua dulce, como *Wormaldia tagananana* y *Tinoides canariensis* (*Trichoptera*), *Dixa tetrica* (*Diptera*) y *Baetis pseudorhodani* (*Ephemeroptera*), así como otras de carácter endémico que habitan exclusivamente en la fina película de agua de ambientes madícolas, caso de *Hydrotarsus pilosus* y *Limnebius punctatus* (*Coleoptera*), y *Satchelliella binunciolata* (*Diptera*). Otras, como *Hydroporus pilosus* y *Graptodytes delectus*, se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. La primera se ha registrado en cabeceras de algunos barrancos del macizo de Anaga, así como en el tramo superior del barranco de El Río (Arico), mientras que la segunda aparece en varios puntos de Anaga, así como en el barranco de El Río y Masca.

Se ha considerado interesante incluir una nueva especie de saltamontes del género *Acrostira* (Familia *Pamphagidae*), aún no catalogada y descubierta recientemente en algunos barrancos del macizo de Teno que, por su aparente escasez y localización en enclaves potencialmente utilizables para el aprovechamiento de recursos hídricos, conviene tener en consideración.

XX.1.4.2 Presencia de especies alóctonas en el medio marino

Atendiendo a los datos disponibles[206], han sido identificadas aquellas especies introducidas invasoras que se encuentran naturalizadas en cualquiera de los hábitats marinos de la demarcación.

- A modo de síntesis y en referencia a las **algas** (*Asparagopsis armata*, *Bonnemaisoinia hamifera*, *Corynophlaea cystophorae*, etc.), cabe destacar como principales áreas de distribución el eulitoral y sublitoral, con enclaves destacados en Las Teresitas, San Andrés, El Médano, Punta del Hidalgo, así como los tramos comprendidos entre la Caleta de Adeje-Playa del Veril, Los Cristianos-El Palm-Mar y La Tejita-Los Abrigos. En la mayor parte de los casos la vía de introducción ha sido a través del transporte marítimo, en unos casos por el vertido de las aguas de lastre, otros por pequeños fragmentos enganchados a las anclas o adheridos al casco (fouling).

- Respecto a los **vertebrados** (*Argyrosomus regius*, *Sparus aurata*, etc.) se han reconocido como principales impactos su posible competencia con especies nativas por recursos, así como probable transmisión de enfermedades y parásitos presentes en peces en cultivo, distribuyéndose a lo largo de todas las masas costeras, principalmente en zonas cercanas a los cultivos marinos.

- Finalmente, *ha* de hacerse una mención especial al **erizo de mar** (*Diadema antillarum*), conocido con el nombre común de *eriza*, *erizo de Lima*, *erizo negro de púas largas* o, simplemente, *Diadema*. Esta especie es la responsable de la formación de la mayor parte de los blanquizales de la demarcación, que es como se denomina a los fondos rocosos que han perdido su cobertura vegetal y animal por la acción raspadora de altas densidades de erizos. En las costas batidas por el oleaje, las costas expuestas al Norte, pueden observarse a partir de los 6 a 10 metros de profundidad, mientras que en las costas resguardadas son visibles a partir de un metro, incluso hasta en la zona intermareal. Igualmente en los fondos con fuertes corrientes se mantienen en densidades muy bajas o no están presentes, según el tipo de fondo y la disponibilidad de refugios (grietas, cuevas o grandes piedras).

XX.1.5 El impacto de las infraestructuras hidráulicas en el paisaje

Ya ha sido comentado en apartados anteriores el carácter marcadamente lineal de los barrancos en la demarcación, por lo que es necesario tener en cuenta el elevado impacto visual que tienen las infraestructuras transversales en estos ámbitos. Otras infraestructuras, como las *presas y tomaderos*, tienen carácter más puntual, y apelan por lo tanto más a la forma que a la línea. Son infraestructuras que, por definición, deben ubicarse en el cauce de los barrancos, y en el caso de las presas su impacto paisajístico siempre será destacado. Aguas abajo, la incidencia debería poder minimizarse mediante intervenciones en el cuerpo de la presa, ya sean intervenciones cromáticas o de ajardinado con especies similares a las del entorno, e incluso de recubrimiento o acabado en piedra, al estilo de los antiguos muros de contención de estas infraestructuras. Aguas arriba el carácter natural del fondo que se registra en la mayoría de estos embalses hace que la lámina de agua tenga un matiz verdoso, que minimiza su impacto, e incluso da una visión positiva al paisaje. En el caso de las *balsas*, presentan cuestiones paisajísticas hasta cierto punto similares a las de las presas citadas anteriormente.

El aspecto de algunos elementos, como el metal de las canalizaciones o los muros de cuartos de motores o estaciones de bombeo, o el muro de contención de depósitos, presas y embalses, tiende a ser más fina que la de elementos naturales. Por el contrario, los terrenos removidos asociados a las pistas de acceso o a las escombreras y taludes de las bocaminas, presentan apariencias más gruesas que las de los elementos naturales circundantes. Por ello, la textura de las infraestructuras hidráulicas tiende a contrastar siempre con el entorno, y a convertirse en un factor de impacto paisajístico.

Cromáticamente, algunas *canalizaciones* suelen ser metálicas, por lo que destacan sobremanera en el paisaje, incluso como elementos reflectantes, comentario extensivo a los *estanques prefabricados* que han ido construyéndose cada vez con mayor frecuencia en el entorno rústico.

[206] *Base de Datos de Especies Introducidas en Canarias*. Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad. Gobierno de Canarias.

En el caso de las *galerías y pozos*, las zonas de escombros y restos de materiales dispuestos a sus alrededores se constituyen en su principal impacto sobre el paisaje. La precariedad de medios para la ejecución de las obras de captación, así como su lejanía respecto a la accesibilidad motorizada, ha justificado históricamente el asentamiento de los materiales extraídos en las proximidades de los alumbramientos. Estas circunstancias, habituales en épocas pasadas, deben quedar superadas por una nueva relación entre la sociedad y sus infraestructuras, por la que aboga el CIATF.

En este sentido, se señalan como impactantes los restos de materiales de excavación de las galerías y pozos, lo cual está ya recogido en el artículo 68 del *Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife* con eficacia jurídica de Recomendación, y según el cual: «*Por la existencia en el territorio insular de un número elevado de este tipo de infraestructuras y por su impacto en terrenos de gran calidad ambiental*, *las administraciones públicas y las comunidades de aguas desarrollarán las acciones y medidas necesarias para una mejor adecuación paisajística del entorno*».

Otras grandes infraestructuras puntuales, como las *desaladoras o depuradoras*, generan problemas paisajísticos específicos, aunque por lo general asimilables a otros impactos ya comentados. En el caso de las desaladoras, estas suelen ubicarse en entornos urbanos o periurbanos, por lo que el impacto paisajístico de las mismas es asimilable al de cualquier otra instalación industrial de ubicación urbana. Las pequeñas desaladoras, asociadas por lo general con aguas salobres de origen subterráneo, presentan una problemática específica. Por un lado, suponen la ubicación en el medio rústico e incluso natural de pequeñas infraestructuras industriales, con los impactos que ello conlleva, por lo que se debería estudiar la posibilidad de enterrarlas total o parcialmente, así como de dar un tratamiento mimético a su aspecto exterior.

Respecto a las depuradoras, representan infraestructuras industriales de carácter netamente periurbano, por lo que su tratamiento paisajístico es igualmente común con el de cualquier otra actividad industrial con esta ubicación. Tal vez el rasgo más característico de estas instalaciones sea la posibilidad de poder generar malos olores, lo que introduciría una nueva dimensión en la percepción de los paisajes cercanos.

En términos globales, son las estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) las infraestructuras que más presencia tiene (27% de las infraestructuras nodales) en los *corredores visuales* definidos en el *Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife*, principalmente en el entorno de los barrancos, junto con las balsas y presas para riego. Únicamente el 17% del trazado de los elementos lineales atraviesa algún corredor visual, de los que el 85% pertenecen al bloque de almacenaje y transporte (principalmente canales y atarjeas) y al de saneamiento (principalmente colectores). Sin embargo, los trazados discurren de media un 44% en el entorno de las vías de comunicación actuales (3% del trazado lo hace coincidiendo con la líneas de alta tensión) y además, casi el 45% de estas infraestructuras comparten más del 50% de su trazado con otros elementos lineales hidráulicos, lo que disminuye la dispersión del impacto sobre el paisaje.

Sin duda, el desigual esfuerzo por integrar los depósitos y balsas con el entorno, la existencia de zonas de escombros y restos de materiales alrededor de estas infraestructuras y, principalmente de galerías y pozos, así como la falta de mantenimiento, es el origen principal de su impacto sobre el paisaje. En el caso de los elementos lineales la ausencia de mantenimiento de las metálicas (oxido, tramos de diferentes colores y otros), la utilización de colores y texturas que contrastan con el entorno y la escasa utilización de trazados comunes suponen un impacto destacado sobre el paisaje.

XX.1.6 Afecciones de las infraestructuras hidráulicas en el patrimonio arqueológico y etnográfico

El objetivo del presente diagnóstico no es otro que la aproximación a la determinación del grado de afección que representan las infraestructuras hidráulicas respecto al patrimonio arqueológico y etnográfico de Tenerife.

XX.1.6.1 El patrimonio arqueológico

A diferencia de lo que sucede con otras actividades, la materialización de las infraestructuras hidráulicas no ha supuesto tradicionalmente una seria amenaza para la conservación del patrimonio arqueológico de la isla de Tenerife. Esta afirmación no implica que durante la realización de las distintas obras que lleva aparejada la construcción de estas infraestructuras los yacimientos arqueológicos pudieran o hubieran sido comprometidos. Para evitar esta situación, las distintas administraciones disponen de diversos mecanismos legales que permiten garantizar la protección y conservación de este frágil recurso patrimonial. Así, tanto la *Ley 4/1999*, *de 15 de marzo*, *de Patrimonio Histórico de Canarias*, como las exigencias documentales establecidas para los contenidos ambientales acompañantes a los planes territoriales, ambientales y urbanísticos, así como a los proyectos de ejecución concretos, avalan la consideración y valoración de los efectos sobre este tipo de manifestaciones culturales y en su caso, la adopción de una serie de medidas que aseguren su preservación.

La importancia del agua como recurso fundamental para la vida, trae aparejada la realización de un completo conjunto de obras e infraestructuras para garantizar el consumo y el riego de los campos. Esta *cultura del agua*, ha dejado significativas improntas en el territorio de la demarcación; obras como molinos, acequias, canales, pozos, galerías, estanques y aljibes, constituyen sólo una parte de un rico patrimonio.

Pese a que a priori pudiera parecer que las grandes obras son las que afectan en mayor medida a la conservación de los yacimientos, un análisis sobre el terreno llevaría a comprobar que por lo general, son las pequeñas infraestructuras vinculadas con la conducción del agua, las que inciden en mayor grado sobre estas manifestaciones de la cultura aborigen.

Igualmente, la necesidad de suelo cultivable, unido al abrupto relieve, ha significado la realización de grandes y complejas redes de riego. En muchos de estos casos, los barrancos actúan como vía natural de conducción de estas pequeñas redes hidráulicas, aprovechando andenes y antiguas veredas. Este hecho determina que muchas de las cuevas utilizadas por los aborígenes puedan verse afectadas por estas infraestructuras, bien mediante el aprovechamiento de alguno de sus elementos (por lo general, piedras), bien por la alteración de una parte de su depósito sedimentario, no sólo del localizado en su interior, sino el que se encuentra ubicado al exterior de las mismas.

XX.1.6.2 El patrimonio etnográfico

Sin duda, a diferencia del patrimonio arqueológico, resulta más complejo la elaboración de un diagnóstico referido al grado de afección de las infraestructuras hidráulicas sobre el patrimonio etnográfico, puesto que, en gran parte, éstas fueron realizadas por los propios campesinos en pro de satisfacer sus propias necesidades.

A grandes rasgos, se puede afirmar que existen dos momentos en la relación que se establece entre el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas y el patrimonio etnográfico. Por un lado, la realización de infraestructuras vinculadas con lo que tradicionalmente se ha denominado cultivos tradicionales, frente a los cultivos intensivos (por lo general, monocultivos), sujetos a los cambios generados en la economía canaria. Este último momento, trajo aparejado el desarrollo de complejas y costosas infraestructuras hidráulicas, como galerías, presas o pozos de extracción, así como complejas redes de canales y conducciones que se encargaban de transportar el agua desde la cumbre y medianías hasta los cultivos ubicados en la costa.

Del mismo modo, el desarrollo del turismo ha traído consigo el crecimiento de muchos de los antiguos núcleos urbanos, demandando con ello nuevas y modernas infraestructuras que garanticen el suministro de agua.

Por todo lo expuesto, se puede afirmar que las principales amenazas para la conservación de este patrimonio han sido la terciarización de la economía, y el crecimiento urbanístico en detrimento de los asentamientos rurales.

En el caso de los antiguos asentamientos rurales, muchos de los objetos y construcciones que hoy en día son considerados bienes etnográficos se encontraban por lo general en buen estado de conservación, dado que participaban de manera activa en las labores agrícolas, por lo que su mantenimiento era fundamental para el correcto desarrollo de las mismas. Eras, alpendres, estanques, aljibes, molinos y un largo conjunto de bienes muebles e inmuebles, constituyen una parte del corpus de bienes que configuran el legado patrimonial. Es por ello que el paulatino abandono de las actividades agrícolas trae aparejado el deterioro de todo este conjunto de bienes. Ante la ausencia de medidas contundentes de conservación por parte de las administraciones, para muchos de estos conjuntos etnográficos la solución ha venido de la mano del turismo rural, y en menor medida, de la utilización de estos asentamientos como segunda residencia.

Por su parte, el crecimiento urbanístico, trae necesariamente aparejado el desarrollo de infraestructuras. El vínculo que se establece entre esta situación y la conservación del patrimonio etnográfico es claro. La demanda de suelo ha motivado la desaparición de muchos bienes etnográficos, generalmente vinculados a antiguas propiedades en desuso. Sin embargo, se puede individualizar dentro de la construcción de estas infraestructuras que grado de afección desempeñan las construcciones hidráulicas. Para controlar esta situación, y tal como fue expresado en los párrafos preferentes, las diferentes administraciones cuentan con un entramado legal que se encarga de velar, preservar y regular la forma en que se desarrollan las distintas actuaciones sobre el territorio.

XX.1.7 Limitaciones derivadas de parámetros ambientales y culturales

La efectiva incorporación de la componente medioambiental en el Plan Hidrológico ha fortalecido la necesidad de considerar, con carácter previo al establecimiento de las correspondientes determinaciones de ordenación, una serie de factores o componentes ambientales, factores que pueden presentar un alcance genérico, es decir, ser aplicables a la totalidad de los ámbitos, y en otros casos, mostrar rasgos específicos y por tanto, ser considerados para propuestas concretas.

La coincidencia en cada punto del territorio de un cierto número de recursos o limitaciones físicas determinará el grado de restricciones de cara al desarrollo de previsibles infraestructuras hidráulicas en sus diferentes intensidades y que pudieran implicar cierta transformación de las condiciones actuales del territorio.

XX.1.7.1 Áreas y enclaves de interés geológico y geomorfológico

Desde el punto de vista del diagnóstico y de la ordenación, las áreas y enclaves de interés geológico y geomorfológico pueden verse afectados, tanto por la modificación de su estructura, en caso de la localización de las infraestructuras, como por la alteración de su calidad paisajística, fruto de la localización en áreas que afectan a su visibilidad.

Aunque gran parte de las áreas y enclaves identificados se encuentran subsumidos en ámbitos amparados por algún régimen de protección ambiental (Anaga, Teno, Adeje, barranco de Erques, montaña de Guaza, montaña Colorada, cueva marina de San Juan y otros), en otros casos han sido considerados pequeños elementos que adolecen de dicha cobertura legal, es el caso de las bandas del Sur o los afloramientos de vulcanismo reciente situados en el Valle de Güímar, en el caso de los terrestres, y de los Roques de Fasnia, Punta del Hidalgo, etc., en el de los litorales.

Por tales motivos, la conservación de los elementos geológicos y geomorfológicos, tanto terrestres, como litorales, en su calidad de recursos naturales de interés, deberán constituirse en factores de referencia en el proceso decisorio de implantación y desarrollo de las infraestructuras hidráulicas a plantear en el presente Plan Hidrológico.

XX.1.7.2 Áreas de interés florístico y faunístico

Superada la visión *aislacionista* de los espacios naturales protegidos, la conservación de la biodiversidad exige de la asunción de medidas integrales aplicables a la totalidad del territorio, modulando su intensidad y alcance en función de las características que éste presente. El análisis de las características faunísticas y del soporte vegetal releva la importancia de la misma en el sistema medioambiental que constituye el espacio insular. La presencia en ambos casos de especies o comunidades endémicas o de gran peculiaridad ejerce de factor condicionante a la hora de establecer medidas de limitación a la implantación de las infraestructuras hidráulicas que pudieran incidir directa o indirectamente sobre su hábitat.

Por ello, se estima que el Plan Hidrológico, en la definición y concreción de los ámbitos de implantación de las infraestructuras hidráulicas, habrá de considerar aquellas zonas, tanto terrestres, como litorales y marinas, que han sido identificadas en razón de su papel como elementos contenedores de especies catalogadas o amenazadas, de interés científico o singular, muy especialmente por su dependencia del agua, o bien por acoger procesos ecológico importantes (de cría o reproducción) o constituirse en zonas de interés pesquero o marisquero.

XX.1.7.3 El valor del paisaje

El paisaje constituye uno de los valores que con más énfasis hay que preservar, toda vez que resulta una componente generalista que engloba en sí valores de otros elementos naturales (botánicos y geomorfológicos, preferentemente). Su valoración entraña las dificultades propias de una variable tan poco mensurable, sin embargo, una correcta evaluación puede ofrecer orientaciones de uso positivas para la planificación de las infraestructuras hidráulicas en sus diferentes niveles e intensidades y en todo caso, puede indicar los emplazamientos más sensibles ante la implantación pretendida.

Surge en este punto como referencia de base para la consideración y análisis el *Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife*[207]. La ordenación de las infraestructuras hidráulicas tendrá en cuenta, no solo su implantación en los *corredores visuales* reconocidos por el citado plan, sino el efecto de su materialización sobre la visibilidad de los elementos de dichos corredores, por su localización respecto a ellos y en relación con miradores, accesos y otros, al menos de aquellas infraestructuras con un mayor potencial de impacto visual. Asimismo y respecto a la *integración paisajística* de las infraestructuras hidráulicas (conducciones, depósitos, captaciones, etc.), se deberá realizar de acuerdo con lo establecido en el PTEOPT, estimando los criterios y condiciones específicas planteados.

XX.1.7.4 Los usos y aprovechamientos tradicionales

Con frecuencia, los trabajos de información y diagnóstico ambiental suelen obviar un parámetro tan importante para la concreción de los procesos ecológicos como es el uso y aprovechamiento que del territorio se viene haciendo tradicionalmente, lo que lleva irremediablemente a incluir en dicho análisis aquellos elementos propios del patrimonio histórico (arqueológico y etnográfico) que aún perviven en el medio rural.

En esta ocasión y considerando los objetivos del presente Plan Hidrológico, se ha optado por incluir este parámetro en el elenco de factores limitantes a considerar en el proceso de maduración de la propuesta de ordenación.

La base de esta decisión está en la búsqueda del equilibrio entre las necesidades irrefutables de ordenación y consolidación del sistema hidrológico en la demarcación y la obligación de conservar los valores más destacados con los que cuenta el territorio. Es por ello que se han tomado en consideración la presencia de determinados usos, especialmente agropecuarios, como un factor ponderado que contribuya a afianzar el crecimiento o mantenimiento de los mismos que, en muchos casos, son constitutivos del paisaje tradicional.

XX.1.7.5 Condiciones de bienestar social

Ha de considerarse las posibles molestias generadas a la población, ya que la implantación de determinadas infraestructuras hidráulicas en el territorio, especialmente aquellas vinculadas con el transporte, tratamiento y evacuación de aguas residuales, puede acarrear consecuencias negativas sobre las condiciones de habitabilidad y sosiego de los asentamientos cercanos. Aun así, ha de admitirse que la aplicación de esta limitación ambiental choca frontalmente con una realidad territorial caracterizada por la forma extensiva en que el uso residencial ocupa el espacio insular, ajena muchas veces al proceso planificador.

XX.1.7.6 Patrimonio cultural

La conservación de los elementos configuradores del patrimonio cultural (paleontológico, arqueológico y etnográfico) presente en la DHT, tanto en el espacio terrestre, como en el marino, ha de constituirse igualmente en un factor de referencia en el proceso decisorio de implantación y desarrollo de las infraestructuras hidráulicas a plantear en el presente Plan Hidrológico.

XX.1.8 Conclusiones.

A tenor de la exposición efectuada, se advierte la concurrencia de gran número de factores ambientales que pudieran limitar sobremanera las opciones de localización de las infraestructuras hidráulicas. Por ello, se estima adecuado plantear, como colofón a este apartado, las condiciones, que desde esta perspectiva y a efectos de emplazamiento, se consideran idóneas para la implantación de las infraestructuras hidráulicas. Son básicamente dos:

La ubicación preferente en ámbitos degradados o en áreas que hayan sufrido una transformación territorial de gran intensidad, responsable de la ausencia de condiciones de naturalidad. En este caso, se considera que el destino de los terrenos para este fin constituye una medida positiva, bien porque contribuye a restaurar un espacio profundamente deteriorado, bien porque no cabe esperar la generación de un impacto significativo sobre los valores naturales del medio.

La priorización de aquellos ámbitos donde ya se localicen infraestructurasanálogas, de forma que se trate más de la ampliación de instalaciones que de su implantación “ex novo”.

[207] Aprobado definitivamente (B.O.C. Nº254, de 28 de diciembre de 2010).

XXI DIAGNÓSTICO CONDICIONANTE DE LA ORDENACIÓN

XXI.1 RECURSOS

- Tras un periodo de elevadas extracciones de aguas subterráneas, el sistema evoluciona hacia una situación más equilibrada.
- La creciente demanda de agua hace preciso la incorporación de nuevos recursos procedentes de la reutilización de aguas regeneradas y desalación de agua de mar lo que conlleva un incremento importante del consumo de energía en la producción de agua aumentando el consumo de combustibles fósiles y emisiones de CO2.
- No se ha producido ninguna declaración por parte de la Administración competente de sobreexplotación del sistema acuífero insular.
- Los datos históricos cuantitativos del aprovechamiento de agua subterránea tienen su base en el decenio 1965-1975 coincidiendo con los mayores valores de retorno de riegos. Desde entonces ha habido una disminución paulatina del aprovechamiento, debido en parte a la dificultad de reperforar galerías y al agotamiento en algunas zonas; disminución que no se ha podido compensar con la explotación de pozos costeros.

XXI.2 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

- Empeoramiento, a nivel insular, de la calidad media de los recursos subterráneos disponibles, debido a procesos naturales y antrópicos.
- Generación de vertidos al terreno o al mar con un alto grado de contaminación, debido a su deficiente o nulo nivel de tratamiento que, sin embargo, no afectan a la calidad global de las masas de agua sobre los que se producen.
- Los elevados valores de carga contaminante de las aguas residuales domésticas de origen residencial, unida a la de los vertidos inadecuados a las redes de saneamiento, están dificultando el desarrollo de la reutilización de aguas regeneradas.
- Las aguas residuales sin tratar, unidas a la inadecuada utilización de fertilizantes en la agricultura, están dando lugar a la contaminación con nitratos de las aguas subterráneas.
- Los análisis fisicoquímicos de las aguas subterráneas revelan la desigual presencia de sales disueltas que suponen un deterioro de la calidad original de las aguas.
- El deterioro en la calidad de las aguas subterráneas obedece a tres tipos de causas:
    - Actividad volcánica reciente y/o remanente
    - Fenómenos de intrusión marina en las zonas costeras favorecida por las extracciones locales
    - Contaminación antrópica Vertidos de sustancias al acuífero (actividad agropecuaria, urbana e industrial).
- No todas las aguas destinadas al abastecimiento cumplen con lo establecido enelRD 140/2003, en lo que respecta a los parámetros químicos.
- La mala calidad de las aguas que aducen a algunos depósitos, evidencian la incorporación de recursos inadecuados, que exigen su debido tratamiento, mezcla o desestimación, en su caso, para el abasto
- Las características y condiciones de las conducciones de uso general y bajantes, no responden a los criterios de calidad de las aguas de abasto, ya que corresponden a un uso general, a lo que se une su antigüedad y deficiente estado de conservación.
- Alto nivel de conductividad de las aguas residuales, debido a la calidad de las aguas de abasto, y al vertido de salmueras y vaciados de piscinas a la red de alcantarillado.

XXI.3 AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES POR LAS PRESIONES URBANÍSTICAS Y AGRÍCOLAS

- Las invasiones de los barrancos, generalmente debidos a ocupación urbana, viaria o agrícola, está produciendo alteraciones morfológicas importantes, y afecciones a las condiciones ambientales de los hábitats y especies asociados a los mismos.
- La transformación de zonas de secano en áreas de cultivo intensivo genera una nueva demanda de recursos, y la modificación de las condiciones socioeconómicas del medio rural.
- Escaso nivel de coordinación de la planificación hidrológica y la planificación territorial y ambiental.
- La concentración de actividades que inciden sobre el litoral, está afectando a la calidad y a los ecosistemas marinos asociados a las aguas superficiales costeras.
- Modificación del paisaje, por la implantación de las infraestructuras y por la presencia de cultivos en una época del año en que no era habitual
- Incremento de la presión de los cultivos sobre la masa forestal
- La superficie de campos de golf ha aumentado un 130% en los últimos 20 años.
- Los campos de golf en la zona Sur – Suroeste supone el 80,5% de la demanda hídrica actual de este sector.
- Reducción de la tasa de infiltración del suelo, encharcamiento y aumento de la escorrentía y erosión en las parcelas de cultivo, debido a niveles de sodio inadecuados para el riego presentes en algunas aguas subterráneas alumbradas.
- El uso de aguas inadecuadas para riego porel elevado contenido en sodio en algunas de las aguas subterráneas alumbradas producen efectos negativos, tanto sobre la estructura del suelo como sobre los cultivos.
- Pueden alcanzarse niveles de toxicidad iónica específica perjudiciales para determinados cultivos por su sensibilidad a elevadas concentraciones de cloruros, que se presentan principalmente en aguas salinizadas procedentes del acuífero de la vertiente Sur.
- El uso reiterado de aguas con elevada salinidad disminuye el rendimiento de loscultivos, lo que puede provocar las consiguientes pérdidas de producción y de superficie agrícola útil.
- El riego ha incrementado en un 12% su dependencia energética, debido a la incorporación de recursos procedentes de la desalación de agua de mar y reutilización de aguas regeneradas.
- Se ha producido el desarrollo de las áreas agrícolas situadas a menor altitud, principalmente en el Sur y Suroeste acompañado del abandono de algunos cultivos de medianías, ante la necesidad de alcanzar una mayor rentabilidad agrícola.

XXI.4 DISMINUCIÓNDEL RECURSO DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

- Las tendencias ascendentes observadas en la pasada década son producto de episodios aislados que no desvirtúan la evolución general a la bajade - 2,5 mm/año(equivalentes a - 5 hm^3/año) que viene experimentando la pluviometría media insular.
- Los episodios lluviosos de los últimos años se han caracterizado por su poca duración temporal – dos o tres día a lo sumo – y por ser, en general, muy intensos.
- La temperatura media insular ha venido subiendo a razón de + 0,02ºC/año.
- La Evapotranspiración de referenciamedia insular ha evolucionado a razón de +1,6 mm/año.
- La Evapotranspiración Realmedia insular está bajando a razón de -0,3 mm/año.
- Al igual que con el resto de los parámetros hidrológicos, la evolución de la infiltración efectiva, experimentada estos últimos años, es circunstancial. Realmente la recarga está bajando a razón de – 1,9 mm/año; es decir el sistema acuífero recibe cerca de 4 hm^3 menos.
- En términos absolutos, la escorrentía, que ha evolucionado a razón de – 0,2 mm/año,ha sido el parámetro menos afectado por el descenso de los – 2,5 mm/año de la pluviometría. En los últimos años se vienen observando, con mayor frecuencia, temporales muy localizados con lluviasintensas de corta duración que dan lugar a hidrogramas con elevados caudales punta de escorrentía líquida,acompañados de grandes volúmenes de arrastres sólidos que no parecen ajustarse a los establecidos y oficializados.

XXI.5 SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS Y RACIONALIDAD EN EL USO

- La deficiente calidad de las aguas regeneradas para el riego y su alto coste está constituyendo un factor limitante del desarrollo de la reutilización.
- La implantación de redes de riego en zonas tradicionales de secano está dando lugar a una demanda insatisfecha por escasez de recursos.
- El escaso interés e inversión pública en la implantación de sistemas para el aprovechamiento de agua regenerada para el riego de zonas verdes, ha supuesto que se consuma el 0,4% de dicho recurso respecto al conjunto del abastecimiento.
- Las aguas subterráneas constituyen el único recurso para el abastecimiento de los núcleos de cumbre y medianías. En la franja costera estas aguas suponen aún el principal recurso si bien se está produciendo la incorporación de otros recursos procedentes de la reutilización de aguas regeneradas y desalación de agua de mar.
- En 15 años el abastecimiento ha multiplicado por 3,3 su dependencia energética, debido a la incorporación de recursos procedentes de la captación de agua subterráneas mediante pozos, de la desalación de agua de mar, y en menor medida, de la desalinización de aguas subterráneas.
- Desde el año 2000 se ha experimentado un mantenimiento de la demanda de agua a nivel insular, incluso acrecentada en las zonas costeras del Sur y Suroeste como consecuencia del aumento de las superficies de cultivo intensivo en dichas zonas.
- El 81,0 % del consumo hídrico del sector agrícola, se localiza por debajo de los 300 m de altitud,propiciado por el desarrollo de la agricultura intensiva en las zonas costeras.
- El conjunto del consumo del riego ha decrecido hasta situarse en los 90,7 hm^3 del año 2005.
- La distribución de recursos y demandas en el territorio determina que aquellos de origen superficial y subterráneo se asignen, generalmente, para el riego de las zonas altas y de medianías.
- Existe una creciente necesidad y dependencia de los nuevos recursos procedentes de la reutilización de aguas regeneradas y desalación de agua de mar.

XXI.6 PLANIFICACIÓN Y ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

- El sistema de conducciones generales y bajantes presenta pérdidas y deficiencias en condiciones estructurales, debido a su antigüedad y precario estado de conservación
- Las fuentes de suministro del abastecimiento insular se han visto mejorados y fortalecidos con la incorporación de EDAM y EDAS, y de algunas conducciones específicas de abastecimiento
- La expansión urbanística ha puesto en evidencia la fragilidad de las infraestructuras para atender la demanda actual y puntual.
- El desarrollo de las redes de saneamiento es insuficiente, motivado por la dispersión de la población en el territorio, y al escaso interés e inversión, principalmente de carácter público.
- Ha proliferado la implantación de instalaciones de tratamiento, de pequeña escala, debido a la insuficiente infraestructura municipal de recogida y tratamiento de aguas residuales.
- Las principales estaciones depuradoras de aguas residuales tienen dificultades en sus procesos de tratamiento debido al alto contenido de carga contaminante y salinidad de las aguas residuales efluentes.
- El grado de desarrollo del sistema de saneamiento da lugar a que existan aglomeraciones urbanas que no cumplen la normativa vigente en la materia.
- Cabe una mejora en la eficiencia de riego en finca, alcanzando valores superiores al 80% para el riego localizado, y cercanas al 75% para el riego por aspersión
- La falta de impulso económico de la Administración en el desarrollo de los sistemas comarcales de producción industrial, ha propiciado el establecimiento instalaciones individuales de desalación de agua de mar.
- La antigüedad, y mal estado de conservación y mantenimiento de algunas conducciones, hace que éstas sean origen de pérdidas de agua, no siendo compatible, en ocasiones, con el transporte de aguas para consumo humano.
- Es preciso revisar y adecuar el conjunto de depósitos municipales conforme a las condiciones de salubridad dispuesto en el R.D. 140/2003.
- Las redes de distribución más antiguas, y las correspondientes a núcleos rurales, incumplen lo contemplado en el art. 12 del RD 140/2003, en cuanto a que su diseño deba ser mallado, permitiendo el cierre por sectores, y la disposición de sistemas de purgas.
- Escasez de capacidad y del número de aducciones en el sector ganadero y en los depósitos reguladores de algunas áreas industriales.
- La antigüedad, y mal estado de conservación y mantenimiento de algunas infraestructuras están dando lugar a un nivel importante de pérdidas.
- Dificultad para la implantación de infraestructuras hidráulicas en el territorio, incrementándose asimismo las afecciones de otras infraestructuras sobre aquellas.

XXI.7 PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOSFENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS: RIESGOS DE AVENIDAS E INUNDACIONES

- Ocupación generalizada del Dominio Público Hidráulico en zonas urbanas, que precisa protección.
- Falta e incumplimiento de la normativa, además de la insuficiencia de medios de vigilancia y de penalización del incumplimiento.
- La eliminación de todos los riesgos conlleva unas necesidades de inversión desproporcionadas que la hace técnico-económicamente inviable.

XXI.8 LIMITACIONES DEL VIGENTE MODELO ECONÓMICO

XXI.8.1 Conocimiento e información, regulación y medios de control

- Déficit de información sobre el estado de las infraestructuras y gestión de los servicios del agua.
- Escasez de información sobre el estado de las infraestructuras y gestión de los servicios de abastecimiento y riego. Inadecuada preparación del personal.
- En la actualidad coexisten varias redes de observación gestionadas por diferentes estamentos sin ningún tipo de coordinación conjunta.
- Se echan en falta, en alguna zona en concreto, como la de Anaga Sur - prácticamente desprovista de instrumental de observación -, estaciones completas que registren medidas de las variables climáticas que intervienen en el balance hídrico de superficie.
- La inexistencia de nivómetros en las zonas de cumbres está llevando a posibles infravaloraciones de la recarga debido a la imprecisa medida que se tiene de este meteoro, controlado a través de los pluviómetros tradicionales.
- En las zonas de cumbres donde el viento acompaña con gran fuerza a las precipitaciones sería conveniente, también, disponer de algún aparato medidor de la lluvia que tuviera en cuenta esta circunstancia.
- A nivel social y político, falta cultura y concienciación sobre la problemática del agua.
- Falta de concienciación sobre el uso responsable del agua.
- Escasa disponibilidad de datos sobre la calidad de las aguas a la salida de los depósitos municipales, debido a un deficitario seguimiento municipal, y falta de intercambio de información entre administraciones.

XXI.8.2 Valoración de los costes del agua

- Los costes de desalación de agua de mar dependen en gran medida de la dimensión de la instalacióny de la altitud del punto de consumo
- Aprovechamiento de aguas salinizadas a cotas medias y bajas, comprometido al tener que repercutir en su coste la compra de aguas subterráneas de mala calidad a un precio elevado
- El precio elevado del agua subterránea en elSur y Suroeste insular puede hacer inviable la desalinización de éstas (EDAS de Aripe y Tamaimo), al no poder competir con las aguas procedentes de la desalación de agua de mar (sin amortización)
- Coste adicional en tratamientos correctores de la mala calidad del agua de riego.
- Imposibilidad de aplicar economías de escala debido a la pequeña dimensión de gran parte de las instalaciones de tratamiento, con el consiguiente incremento de los costes de explotación.
- Los costes de implantación de infraestructuras de saneamiento son importantes debido a la dispersión de la población en el territorio, y a la complejidad que supone en un gran número de viviendas su conexión.
- Incorporación de EDAM y EDAS en aquellos cultivos en que el incremento del coste marginal del agua que supone la introducción de estos nuevos recursos es inferior a los aumentos de rentabilidad agrícola por la mejora de la calidad del agua de riego.

XXI.8.3 Recuperación de los costes de agua

- El grado de recuperación de costes de los servicios de agua es alto, si bien aún se disfruta de un volumen importante de ayudas
- La no imputación de los costes de amortización en la desalación de agua de mar, y la aplicación de subvenciones a la producción incide notablemente a la baja en el precio del agua producida.
- Incidencia del coste del agua en el cultivo de la platanera, denota la fragilidad de éste ante la competencia con otros usos del agua, y la necesidad de seguir contando con ayudas y protecciones comunitarias para su subsistencia.
- Importante nivel de aguas no facturadas (30% a nivel insular), debido al deficiente estado general de las redes de distribución.

XXI.8.4 Mercados del agua

- La incorporación del agua desalada en el mercado ha permitido la estabilización de los precios de compra de agua subterránea.
- La reutilización de agua regenerada se encuentra condicionada por el precio de mercado de la zona, así como por sus propios costes de tratamiento y transporte.
- En el Norte y Noroeste de la Isla, los precios de mercado del agua hacen económicamente inviable la reutilización de aguas regeneradas y la desalación de agua de mar, si bien la posibilidad de incorporar ésta sirve de contención de los precios de la zona.
- En el Sur y Suroeste de la Isla, el precio de mercado del agua subterránea hace viable la incorporación de agua regenerada y la desalación de agua de mar hasta los 400 ó 500 m de altitud (sin amortización).

XXI.8.5 Capacidad de gestión

- Las dificultades de orden técnico, administrativo y económico, por parte de los Ayuntamientos en la gestión del servicio de abastecimiento, afectan tanto a la calidad y garantía de suministro como al coste del servicio.
- La situación actual del servicio de saneamiento, pone en evidencia, en general, las dificultades de gestión, técnicas y de financiación para afrontar sus competencias en materia de saneamiento.
- La escasez de recursos económicos de carácter público ha frenado el desarrollo de los sistemas comarcales de producción industrial de agua.

- Solape y descoordinación en el ejercicio de las competencias y atribuciones de las distintas Administraciones.
- Es preciso incrementar el nivel de gestión y coordinación de las entidades y agentes vinculados al agua. y de adaptar y complementar la normativa específica.
- El sector privado se encuentra en la actualidad muy desmotivado
- En general, los Ayuntamientos no han mostrado una clara voluntad financiera para afrontar la implantación y explotación de la infraestructura de saneamiento, debido al escaso interés y capacidad de gestión para habilitar los necesarios instrumentos de financiación.
- La insuficiente capacidad de gestión de las aguas de abastecimiento urbano-turístico está afectando, a la garantía de suministro y a su calidad.