

DOCUMENTO AMBIENTAL
Ampliación de la Estación Desalinizadora de
agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona
(Ámbito El Vallito). T.M. Adeje. Isla de Tenerife

1. INTRODUCCIÓN	1	3.3. Calidad del aire	27
1.1. Antecedentes. Necesidad y oportunidad de la ampliación	1	3.3.1. Caracterización de la amplia plataforma litoral.....	27
1.2. Condicionantes y marco normativo en materia de evaluación ambiental aplicable a la iniciativa de ampliación	3	3.3.2. Caracterización del ámbito específico	28
1.2.1. La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.....	3	3.4. Características geológicas	28
1.2.2. La Ley 4/2017, de 13 de julio, del suelo y de los espacios naturales protegidos de canarias.....	4	3.4.1. Caracterización geológica del ámbito	29
1.2.3. Análisis interpretativo y conclusiones	5	3.5. Características geomorfológicas	30
1.3. Justificación y alcance del contenido asumido	6	3.6. Edafología	30
2. LOCALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	8	3.6.1. Caracterización de los suelos presentes	30
2.1. Descripción geográfica del entorno	8	3.6.2. Capacidad agrológica	31
2.1.1. Una aproximación geográfica.....	8	3.7. Hidrología superficial	32
2.2. Descripción de las actuaciones de ampliación prevista de la actual Estación Desalinizadora de agua depurada	9	3.7.1. Registro de punto de riesgo hidrológico	33
2.2.1. Objeto de la ampliación	9	3.8. Hidrología subterránea	33
2.2.2. Estado actual de la EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)	10	3.8.1. Estado de la masa de agua subterránea	34
2.2.3. Síntesis de las obras previstas.....	10	3.9. Flora y vegetación	35
2.2.4. Propuesta técnica de desalación por EDR y procesos.....	12	3.9.1. Vegetación potencial.....	35
3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES DE LOS ÁMBITOS DE ACTUACIÓN	14	3.9.2. Análisis florístico. Unidades de vegetación	36
3.1. Áreas protegidas	14	3.9.3. Hábitats naturales de interés comunitario	39
3.1.1. Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos	14	3.10. Fauna	39
3.1.2. Red Natura 2000.....	15	3.10.1. Fauna invertebrada.....	39
3.1.3. Áreas importantes para las aves.....	17	3.10.2. Fauna vertebrada.....	40
3.1.4. Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias	17	3.11. Estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes	41
3.1.5. Planes de recuperación o conservación de especies amenazadas.....	18	3.11.1. Dinámica ecológica.....	41
3.2. Características y condiciones climáticas locales	18	3.12. Paisaje	42
3.2.1. Selección de la estación meteorológica de referencia.....	18	3.12.1. Marco paisajístico general.....	42
3.2.2. Las precipitaciones	19	3.12.2. Características visuales del ámbito de estudio	43
3.2.3. Las temperaturas	19	3.13. Patrimonio arqueológico-histórico	44
3.2.4. Insolación	20	4. DIAGNÓSTICO DEL AREA DE ACTUACIÓN	45
3.2.5. Régimen de vientos	20	4.1. Inventario y localización de elementos naturales y culturales existentes protegidos o merecedores de protección	45
3.2.6. Humedad relativa	20	4.2. Tipología y localización de impactos ambientales preexistentes	48
3.2.7. Evapotranspiración potencial	21	5. EXAMEN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS EXISTENTES A LAS CONDICIONES INICIALMENTE PREVISTAS EN EL PROYECTO	49
3.2.8. Ficha hídrica.....	21	5.1. Planteamiento y caracterización de las alternativas	49
3.2.9. Clasificación climática.....	22	5.1.1. Definición del alcance de las actuaciones definidas y metodología descriptiva.....	49
3.2.10. Fenómenos climatológicos inductores de riesgos.....	23	5.1.2. Relación, descripción y análisis de las alternativas consideradas	49
3.2.11. Análisis de las proyecciones sobre el cambio climático	24		

6. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.....	54	10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	114
6.1. Relación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto	54	10.1. Medidas previstas para la vigilancia ambiental	114
6.1.1. Fase de construcción.....	54	10.1.1. Introducción al marco normativo	114
6.1.2. Fase de explotación.....	57	10.1.2. Objetivos generales de la vigilancia ambiental	114
6.2. Valoración de los impactos	57	10.1.3. Vigilancia ambiental	115
6.2.1. Valoración de los impactos generados durante la fase de obras.....	59	10.1.3.1. Posibilidad de incorporar nuevas prescripciones	115
6.2.2. Valoración de los impactos generados por la fase de explotación.....	68	10.1.3.2. Emisión de informes.....	115
6.2.3. Valoración final de los impactos.....	75	11. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	116
7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000	76	12. CONCLUSIÓN	117
7.1. Antecedentes	76		
7.2. Identificación del Lugar Natura 2000. Información sobre los elementos de interés comunitarios presentes en el lugar.....	76		
7.2.1. Espacios Red Natura 2000.....	76		
7.3. Evaluación de las repercusiones sobre Red Natura 2000	81		
7.4. Conclusiones	87		
7.5. Autor del apartado.....	87		
8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	88	ANEJO. CARTOGRAFÍA.	
8.1. Fase constructiva	88	Plano nº1. Situación y emplazamiento.	
8.2. Fase operativa.....	91	Plano nº2.1. Implantación general.	
8.3. Fase de desmantelamiento	91	Plano nº2.2. Planta general.	
8.4. Valoración económica de las medidas ambientales.....	91	Plano nº3. Áreas protegidas.	
9. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	93	Plano nº4. Hidrología.	
9.1. Análisis de susceptibilidad del proyecto frente a los riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos y sus potenciales efectos adversos significativos en el medio ambiente.	93	Plano nº5. Flora y vegetación.	
9.1.1. Tipificación, identificación y selección de los riesgos potenciales.....	93	Plano nº6. Usos y actividades.	
9.1.2. Identificación de los riesgos constatados o constatables en el ámbito	94		
9.1.3. Planteamiento metodológico del análisis y selección de las bases documentales	94		
9.1.4. Análisis pormenorizado de los riesgos naturales	96		
9.1.5. Análisis pormenorizado de los riesgos antrópicos	109		
9.1.6. Análisis pormenorizado de los riesgos tecnológicos.....	109		
9.2. Interconexión de los riesgos potenciales.	111		
9.3. Análisis comparativo de los riesgos potenciales	111		

1. INTRODUCCIÓN

El presente **DOCUMENTO AMBIENTAL**, promovido por el **Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF)**, Organismo Autónomo adscrito al Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, evalúa el conjunto de actuaciones consideradas en el **Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)**, siendo tramitado en virtud de lo dispuesto, tanto por la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*¹ (en adelante, LEA), como por la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*² (en adelante, LSENPC), toda vez que se ha estimado que dicha iniciativa, atendiendo a la documentación justificativa y propositiva y en su percepción global y unitaria³, ha de ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en su modalidad pública *simplificada* y por consiguiente, ha de requerirse del órgano ambiental competente⁴ pronunciamiento expreso, a través de la formulación del oportuno *informe de impacto ambiental*, respecto a la inexistencia de efectos significativos para el medio ambiente o motivadamente determine que por tenerlos, deba someterse al procedimiento de *evaluación de impacto ambiental ordinaria*.

1.1. Antecedentes. Necesidad y oportunidad de la ampliación.

El Consejo Insular de Aguas de Tenerife, como organismo responsable de la gestión y explotación del **sistema comarcal de saneamiento y depuración de Adeje-Arona**, en colaboración con los Ayuntamientos de Adeje y Arona, se ha venido aplicando a obtener los **mejores rendimientos posibles** de cada uno de los procesos que intervienen en el conjunto de instalaciones que componen el nodo central de dicho sistema, este es, el denominado **Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)**, **privilegiando la optimización tecnológica y la minimización de la cantidad de los efluentes no hídricos**, todo ello **empleando la mejor tecnología disponible** en cada momento.

De este modo, en referencia al **sistema de desalación de agua depurada**, a través de los fondos de reserva de inversión del Sistema y en el marco de la Comisión de Seguimiento del *Convenio para la gestión de las infraestructuras de los Sistemas de Desalación de agua de mar y Depuración y Vertido*

¹ BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013. En la redacción otorgada por la **Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, la *Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero* (BOE nº294, de 6 de diciembre de 2018) (en adelante, **LMLEA**).

² BOC nº138, de 19 de julio de 2017. Modificada por el *Decreto-ley 2/2019, de 25 de febrero* (BOC nº39, de 26 de febrero de 2019).

³ Se remite al *apartado 1.2* del presente *Documento ambiental* para un mejor conocimiento de la justificación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental adoptado.

de Adeje-Arona⁵, acordó que el Consejo Insular de Aguas de Tenerife llevara a cabo las obras correspondientes a la **Estación de Tratamiento de la EDAR Adeje-Arona**, con una capacidad de tratamiento original de 4.000 m³/día, obras que fueron contratadas con la empresa IONICS IBERICA, S.A., dando comienzo las mismas el 23 de marzo de 2001.

Esta actividad no estaba incluida entre los supuestos de sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental establecido por el entonces vigente *Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental*, y el *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para su ejecución*. De igual modo, no quedaba contemplada de forma explícita por la legislación autonómica canaria, esta es, la *Ley 11/1990, de 13 de julio, de prevención del impacto ecológico*. Por tanto, la categoría que fue aplicable correspondió a una evaluación básica, aportándose a modo de anejo el correspondiente Estudio Básico de Impacto Ecológico.

El modelo de gestión se dirigió entonces a conseguir que todo el territorio comprendido entre el núcleo de Las Chafiras (T.M. San Miguel de Abona) y Los Olivos (T.M. Adeje) recibiera un mismo tipo de agua, con la misma CE. Prácticamente de manera sincrónica, es redactado por los servicios técnicos del Consejo Insular de Aguas de Tenerife el **Proyecto de la Estación de Tratamiento de la EDAR Adeje-Arona. Módulo II**, instalaciones que permitieron duplicar la capacidad anterior de producción a un total de **8.000 m³/día**, entrando las mismas en funcionamiento en el último trimestre de 2004.

De otra parte, con fecha de 30 de diciembre de 2011, se adjudicó el contrato conjunto de "*Elaboración del proyecto y ejecución de las obras del Sistema de Depuración de Adeje-Arona (2ª Fase) en Tenerife*", proyecto y obras promovidos por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias y declarada obra de interés general del Estado, actuación que ha de suponer una **transformación íntegra que afecta al proceso tecnológico de la actual EDAR Comarcal Adeje-Arona, pasando de depurar del orden de 20.000 m³/día, a un mínimo de 30.000 m³/día, volumen que se pondrá a disposición del Sistema de Reutilización del Sur de la isla de Tenerife**⁶.

⁴ En virtud de lo dispuesto en la LEA, corresponde tal función a la Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife (CEAT) del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

⁵ Suscrito el 30 de julio de 1998.

⁶ Las referidas obras de ampliación de la EDAR Adeje-Arona están finalizadas desde el pasado mes de enero de 2019, siendo gestionada la instalación en el periodo de garantía que abarca un año por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias.

En el actual escenario, el volumen de aguas residuales aducido en la Estación de Pretratamiento Primario del Barranco de Troya presenta una salinidad con valores de la CE de en torno a los 2.025 $\mu\text{S}/\text{cm}$, de tal forma que valorando la capacidad de desalación actual (8.000 $\text{m}^3/\text{día}$), la CE del agua mezcla que se suministrara no sería inferior a los 1.680 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Estimando como valor deseable de CE de 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ del agua a entregar a los usuarios, resultado de la mezcla del agua bruta (directa de la EDAR) y la del producto del tratamiento mediante electrodialisis reversible (en adelante, EDR) en los sucesivos módulos que allí se establezcan, se ha procedido a evaluar los volúmenes reutilizables (VR) diarios⁷ que se obtendrían en función de las sucesivas fases de ampliación de la EDAS que se fueran ejecutando en el futuro.

ETAPAS	FASES/MÓDULOS EDR	Alimentación	Producto	Rechazo	Volumen REUTILIZABLE		
					Con CE de 1.000	1.000	
		($\text{m}^3/\text{día}$)	(%)	($\text{m}^3/\text{día}$)			
1ª ETAPA (2001-2004)	1ª FASE (ejecutada abril 2002)	1ª FASE			1ª FASE		
	Módulo I (existente): 6 Líneas de 3 Etapas de 600 pares MK4 y elec Pt (18 pilas/Mod I)	4.705,88	4.000,00	705,88	15,00%	4.741,46	
	2ª FASE (ejecutada septiembre 2004)	2ª FASE			2ª FASE		
	Módulo II (existente): 6 Líneas de 3 Etapas de 600 pares MK4 y elec Pt (18 pilas/Mod II) [ampliable a 10 Líneas]	4.705,88	4.000,00	705,88	15,00%	4.741,46	
TOTAL		9.411,76	8.000,00	1.411,76	15,00%	9.482,93	
SUMAN 1ª+2ª		9.411,76	8.000,00	1.411,76	15,00%	9.482,93	
2ª ETAPA (2019-2021)	3ª FASE (Proyecto mayo 2019)	3ª FASE			3ª FASE		
	Módulo II (ampliación): 2 Líneas de 3 Etapas de 600 pares MK4 y elec Pt (24 pilas/Mod II) [ampliación a 10 Líneas]	1.568,63	1.333,33	235,29	15,00%	1.580,49	
	Módulo III (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod III)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97	
	Módulo IV (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod IV)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97	
TOTAL		19.429,09	16.693,33	2.735,76	14,08%	21.608,43	
SUMAN 1ª+2ª+3ª		28.840,86	24.693,33	4.147,52	14,38%	31.091,36	
3ª ETAPA (2025-2035)	4ª FASE (1ª Ampliación futura)	4ª FASE			4ª FASE		
	Módulo V (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod V)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97	
	Módulo VI (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod VI)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97	
	TOTAL		17.860,47	15.360,00	2.500,47	14,08%	20.027,94
	SUMAN 1ª+2ª+3ª+4ª		46.701,32	40.053,33	6.647,99	14,24%	51.119,30
	5ª FASE (2ª Ampliación futura)	5ª FASE			5ª FASE		
Módulo VII (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod VII)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97		
Módulo VIII (nuevo): 8 Líneas de 2 Etapas de 750 pares MK4X y elec C (16 pilas/Mod VIII)	8.930,23	7.680,00	1.250,23	14,00%	10.013,97		
TOTAL		17.860,47	15.360,00	2.500,47	14,08%	20.027,94	
SUMAN 1ª+2ª+3ª+4ª+5ª		64.561,79	55.413,33	9.148,45	14,17%	71.147,24	

Tabla 1. Estimación de volúmenes reutilizables diarios obtenidos con una CE de 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

De tales estimaciones cabe extraer lo siguiente:

- Con una CE del agua regenerada a suministrar de 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, las **actuales instalaciones (1ª y 2ª Fases de la EDAS)** ofertan un VR de tan solo 9.482,93 $\text{m}^3/\text{día}$, prácticamente coincidente con el volumen desalado 9.411,76 m^3 (1.411,76 m^3 de salmuera).

⁷ Para mayor detalle técnico se remite al Anejo nº3 de la Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

En las circunstancias actuales (EDAR convencional), con máximos diarios depurados de 18.000 m^3 , sería necesario contar ya con el denominado **Módulo III salmuera** para suministrar aquella consigna de CE con un VR de hasta 19.737,60 m^3 (2.661,99 m^3 de salmuera).

- En el momento en que empiece a funcionar la nueva EDAR MBR, en el que se depurarán volúmenes superiores a los 30.000 $\text{m}^3/\text{día}$, resultará imprescindible contar con la denominada **2ª ETAPA** para permitir un VR igual a 31.091,36 m^3 (4.147,52 m^3 de salmuera)⁸. Esta 2ª Etapa permitiría desalar el 79,42% del volumen que se puede suministrar, muy superior al 61% que actualmente tiene, como media, el Sistema de Reutilización del Sur.
- La denominada 4ª Fase incluye los módulos V y VI que darían respuesta al Escenario 2 previsto para las sucesivas ampliaciones de la EDAR, con un VR igual a 51.119,30 m^3 (6.647,99 m^3 de salmuera).
- El denominado Módulo VII (5ª Fase) daría respuesta al Escenario 3 previsto para las sucesivas ampliaciones de la EDAR, con un VR igual a 61.133,27 m^3 (7.898,22 m^3 de salmuera).

Así pues, la inminente puesta en marcha de la nueva ampliación de la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, con tecnología MBR, permitirá tratar adecuadamente la totalidad del efluente de aguas residuales urbanas que producen aquellos términos municipales a los que sirve, cuestión que pondrá en disposición de reutilizar un volumen diario de más de 30.000 m^3 (en la EDAR actual, menos de 18.000 m^3) de aguas de excelente calidad física y biológica, si bien las mismas precisan de un tratamiento terciario posterior (desalación EDR) que permita adecuarlas a los usos de riego.

A tal necesidad responde el Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), correspondiente a la 2ª Etapa anteriormente detallada, contribuyendo a la consecución del objetivo estratégico fijado por el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de Planificación 2015-2021) de **POTENCIACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS, poniendo a disposición de los regantes un volumen adicional de agua regenerada con una conductividad eléctrica adecuada para los cultivos presentes en la zona.**

⁸ Con una CE en torno a 104 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mucho menor que la del mar.

1.2. Condicionantes y marco normativo en materia de evaluación de impacto ambiental aplicable a la iniciativa de ampliación.

El objeto del presente apartado, con un **marcado carácter explicativo e interpretativo**, no es otro que el de abordar de una manera precisa y concisa, **el marco legislativo que en materia de evaluación de impacto ambiental se estima resulta aplicable a la iniciativa de referencia**, así como, con soporte en la justificación anterior, determinar con la mayor claridad posible la **modalidad del procedimiento de evaluación pública que se estima debe ser implementado**.

Centrados en el mencionado **procedimiento de evaluación ambiental**, hemos de retrotraernos como punto de partida en el derecho comunitario a la *Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*⁹, texto a partir del cual se exige la realización de una evaluación de impacto ambiental respecto de aquellos proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente. Entre sus consideraciones, es establecido que los proyectos que pertenecen a determinadas clases van acompañados de repercusiones notables sobre el medio ambiente y deben, en principio, someterse a una evaluación sistemática.

Por otro, los proyectos adscritos a otras clases no muestran necesariamente repercusiones importantes sobre el medio ambiente en todos los casos, debiéndose en este supuesto someterse a una evaluación cuando los Estados miembros consideren que podrían tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente, principalmente a través de un análisis caso a caso, mediante la fijación de umbrales o combinando ambas técnicas.

Planteado dicho encuadre y en sintonía con los principios que animan la revisión de la normativa comunitaria sobre la evaluación ambiental, tanto de planes y programas, como de proyectos y bajo el estímulo de la experiencia acumulada en la praxis de la evaluación, que evidenció importantes disfunciones y carencias técnicas en los procedimientos asociados, la citada *Directiva 2001/92/UE* fue traspuesta al ordenamiento jurídico español a través de la ya señalada **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, mediante la que se reunió en un único texto legal el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, al tiempo que se estableció un conjunto de disposiciones comunes que aproximaron y facilitaron la aplicación de ambas regulaciones, hasta ese momento formalmente desvinculadas.

Con carácter reciente y a fin de la adaptación a la *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014*¹⁰, es aprobada la **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, la *Ley 21/2015, de 20 de julio*, por la que se modifica la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes* y la *Ley 1/2005, de 9 de marzo*, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Finalmente, la LEA es desarrollada en la comunidad autónoma de Canarias a través de la *Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales*, con corrección de errores y modificada por la *Ley 9/2015, de 27 de abril* y en último término derogada por la anteriormente citada LSENPC.

1.2.1. La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Uno de los aspectos que resultan destacables de la evaluación de impacto ambiental está directamente relacionado con los dos procedimientos articulados: el **ordinario** y el **simplificado**. La terminología empleada, ya extendida y consolidada, pone el acento en la naturaleza esencialmente procedimental de la norma, distinción motivada en la propia previsión de la aludida *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014*, que obliga a realizar una evaluación ambiental con carácter previo de todo proyecto “que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente”.

De este modo, en el capítulo II del título II, es regulada la evaluación de impacto ambiental de proyectos, tanto en su procedimiento *ordinario* (sección 1ª), aplicable a los proyectos enumerados en el **anexo I**, como en el *simplificado* (sección 2ª), a la que se someterán los proyectos comprendidos en el **anexo II** y aquellos que no estando incluidos en el anexo I ni en el anexo II, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios pertenecientes a la *Red Natura 2000 (Zonas Especiales de Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves)*.

Dicho lo anterior, del dispositivo que vertebra la LEA y atendiendo a la naturaleza, rasgos funcionales y localización de las actuaciones previstas, cabe extraer las siguientes disposiciones de referencia:

⁹ DO L 26, de 28.1.2012.

¹⁰ DO L nº124/1, de 25 de abril de 2014.

Artículo 7. *Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.*

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **ordinaria** los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

(...)

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **simplificada** los siguientes proyectos:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) **Cualquier modificación** de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3º Incremento significativo de la generación de residuos.

4º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6º Una afección significativa al patrimonio cultural.

Anexo II (supuestos de sometimiento al procedimiento de EIA *simplificada*).

Grupo 8. *Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.*

(...)

e) **Instalaciones de desalación o desalobración de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 metros cúbicos al día.**

1.2.2. La Ley 4/2017, de 13 de julio, del suelo y de los espacios naturales protegidos de Canarias.

La presente ley, entre otras cuestiones, dedica su Título II a la evaluación de proyectos, con una ordenación integral y ajustada a la nueva regulación estatal y comunitaria, teniendo como finalidad, en consecuencia, la adaptación del ordenamiento ambiental canario, tanto al Derecho básico estatal, como al Derecho comunitario europeo, con últimos hitos en la ya mencionada LEA y la *Directiva 2011/92/UE*; del mismo modo que ajustándose a la jurisprudencia del Tribunal Constitucional y del Tribunal de Justicia de la Unión Europea.

Además de esta finalidad expresa de la ley, su segundo objetivo es el de reestructurar el modelo de evaluación ambiental instaurado en el territorio de Canarias hace casi veinte años. Así, la nueva regulación recompone el sistema de evaluación de impacto ambiental de la Comunidad Autónoma de Canarias para ajustarlo a la legislación estatal y a las nuevas necesidades socioeconómicas.

Desde esta perspectiva, el texto legal **se acomoda a lo dispuesto en el nuevo marco jurídico estatal**, regulando igualmente dos modalidades procedimentales de evaluación ambiental de proyectos, la *ordinaria* y la *simplificada*, los documentos ambientales del proyecto necesarios para su evaluación y con especial singularidad, el sistema de evaluación ambiental de proyectos por el sistema de acreditación, a través de entidades colaboradoras en materia de calidad ambiental.

Planteado este breve encuadre normativo regional, de igual modo que lo operado para el caso de la LEA, se procede a continuación a identificar los posibles supuestos de aplicación del presente texto normativo respecto a aquellas intervenciones componentes de la propuesta de referencia.

Disposición adicional Primera. Evaluación ambiental de proyectos.

1. La evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2. En particular, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **ordinaria** los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en la letra A del anexo de esta ley como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales de la misma letra A, mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

(...)

3. Por otra parte, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **simplificada**:

a) Los proyectos incluidos en la letra B del anexo, salvo que se sometan a la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

b) Los proyectos no incluidos ni en la letra A, ni en la letra B que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los espacios de la Red Natura 2000.

c) **Cualquier modificación o ampliación de los proyectos que figuran en la letra A o en la letra B ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medioambiente** cuando tomando como referencia los datos contenidos en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental del proyecto en cuestión, la modificación o ampliación suponga:

1º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3º Un incremento significativo de la generación de residuos.

4º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º Una afección a espacios naturales protegidos por normas internacionales o nacionales.

6º Una afección significativa al patrimonio cultural.

Anexo B (supuestos de sometimiento al procedimiento de EIA simplificada).

Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

(...)

e) **Instalaciones de desalación o desalobración de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 metros cúbicos/día.**

1.2.3. Análisis interpretativo y conclusiones.

Planteado el encuadre normativo estatal y regional y considerando las características de la actuación proyectada, sustentada en lo básico en el desarrollo de operaciones de **desalinización de aguas depuradas generadas en un entorno eminentemente urbano-residencial**, así como analizado el dispositivo que vertebra la LEA, en su modificación operada por la LMLEA, así como la LSENPC y atendiendo a la naturaleza, rasgos funcionales y localización de las actuaciones proyectadas, cabe extraer las siguientes **conclusiones parciales y globales**:

1ª El conjunto de actuaciones consideradas en el Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) articulan una solución que contribuye a la **consolidación del sistema de saneamiento y depuración del sistema Adeje-Arona** y por extensión, del **Sistema de Reutilización del Sur de la isla de Tenerife**. Así, la pretensión anterior se sustanciará en el desarrollo de operaciones centradas en la ampliación de las actuales instalaciones técnicas que configuran el citado Complejo, en concreto, las unidades de desalación vigentes y operativas, quedando garantizada la interoperabilidad del conjunto.

2ª En términos estrictamente formales, el dimensionamiento de la ampliación de la actual Estación Desalinizadora asociada al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) ajusta la capacidad de tratamiento, en base a la puesta en uso de la nueva EDAR MBR, a un **volumen desalado de 28.840,86 m³/día**, frente a los 9.411,76 m³/día actuales, valor por tanto superior a los umbrales considerados en los anexos B acompañantes, tanto de la LEA, como de la LSENPC, a efectos del sometimiento al procedimiento *simplificado*.

Así, se estima que en sujeción a la interpretación anterior, la iniciativa considerada quedaría recogida en los supuestos contemplados, tanto en la *letra e*), *Grupo 8 del Anexo II* de la LEA, como en la *letra e*), *Grupo 8, Anexo B* de la LSENPC, por cuanto a través de la ampliación proyectada se incorpora del actual sistema de desalación con el que está dotado el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) un volumen adicional superior a los 3.000 m³/día y por consiguiente, resulta lógico y necesario **sometimiento del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su modalidad pública simplificada**, actuando en este caso como **órgano ambiental** la **Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife (CEAT)**, toda vez que opera como **órgano sustantivo** el **Consejo Insular de Aguas de Tenerife**, Organismo Autónomo de carácter administrativo adscrito al Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

1.3. Justificación y alcance del contenido asumido.

De manera ajustada a las reglas procedimentales recogidas en el artículo 45 de la LEA¹¹, la **solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada** se acompaña del presente *Documento ambiental*, cuyo contenido se ha ceñido, desde el punto de vista formal, a lo establecido en el punto 1 de la meritada disposición, si bien ha de señalarse que internamente se ha procedido a trastocar y completar esta estructura a los efectos de dotar de mayor lógica y coherencia al discurso documental, así como de facilitar su adaptación a la escala, grado de pormenorización, particularidades funcionales, potenciales repercusiones ambientales y emplazamientos de las actuaciones objeto de estudio y evaluación.

- a) Una breve **introducción** referida a la motivación de la iniciativa de referencia, así como señalamiento del **marco legislativo** que en materia de evaluación de impacto ambiental resulta aplicable, con **justificación expresa del procedimiento articulado**.

- b) La **definición, características y ubicación de las actuaciones consideradas en el proyecto básico de referencia**. A fin de garantizar la máxima claridad expositiva de las propuestas y en última instancia, permitir una valoración acertada respecto a la significancia de los efectos ambientales derivados de su concreción, se aportará una descripción de sus características físicas en sus tres fases: *construcción, funcionamiento y cese operativo*, del mismo modo que una descripción de las ubicaciones seleccionadas, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.
- c) Una **caracterización de la situación medioambiental y territorial** de los ámbitos objeto de actuación, a través de la cual serán recogidas y valoradas aquellas variables de mayor representatividad y significancia susceptibles de ser afectadas. De este modo, serán atendidas en su detalle, no sólo los factores ambientales abióticos (geología, geomorfología, hidrología, suelos, etc.) y bióticos (vegetación, hábitats, fauna, etc.) comúnmente aceptados en la praxis ambiental, sino aquellos otros rasgos definidores territoriales de relevancia, caso de los usos del suelo, relaciones con el entorno, etc., exponiendo y permitiendo de este modo el conocimiento, desde una perspectiva integrada, de la realidad ambiental-territorial que caracteriza a los ámbitos de referencia, garantizando con ello el correcto diagnóstico y la ulterior evaluación. De manera particular, se aportará una justificación expresa referida al grado de manifestación de los valores que han fundamentado el reconocimiento y declaración de los espacios protegidos situados más próximos, tanto los adscritos a la *Red Natura 2000*, como a la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*.
- d) Una exposición de las principales **alternativas** consideradas, incluyendo la *alternativa cero*, acompañadas de un análisis multicriterio de valoración comparativa de los potenciales impactos de cada una de ellas, así como de una justificación de las principales razones de las soluciones técnicas y funcionales finalmente adoptadas.
- e) La valoración de los **efectos ambientales previsibles**, tanto directos, como indirectos, del proyecto sobre el medio, así como la interacción entre los factores analizados.

¹¹ Modificado por el artículo único, punto 24, de la LMLEA.

- f) Una **evaluación de las repercusiones de la actividad sobre la Red Natura 2000**¹², con inclusión de una descripción de los lugares Red Natura 2000 potencialmente afectables, en concreto, la *Zona Especial de Conservación de Franja marina Teno-Rasca* (103_TF) y una justificación de la selección de las opciones finalmente adoptadas y sus conclusiones.
- g) Un apartado específico que incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los principales factores ambientales derivados de la **vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente**, en caso de ocurrencia de los mismos.
- h) La definición de las **medidas preventivas o correctoras** orientadas a la adecuada protección del medio ambiente.
- i) La fijación sobre la forma de realizar el **programa de vigilancia ambiental** que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el presente *Documento ambiental*.
- j) La identificación de la información incluida en el *Documento ambiental* considerada como **confidencial**.
- k) Unas **conclusiones** en términos fácilmente comprensibles.

¹² Apartado que ha sido elaborado a partir de las especificaciones, de carácter indicativo, contenidas en el documento *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Febrero 2018.

2. LOCALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.1. Descripción geográfica del entorno.

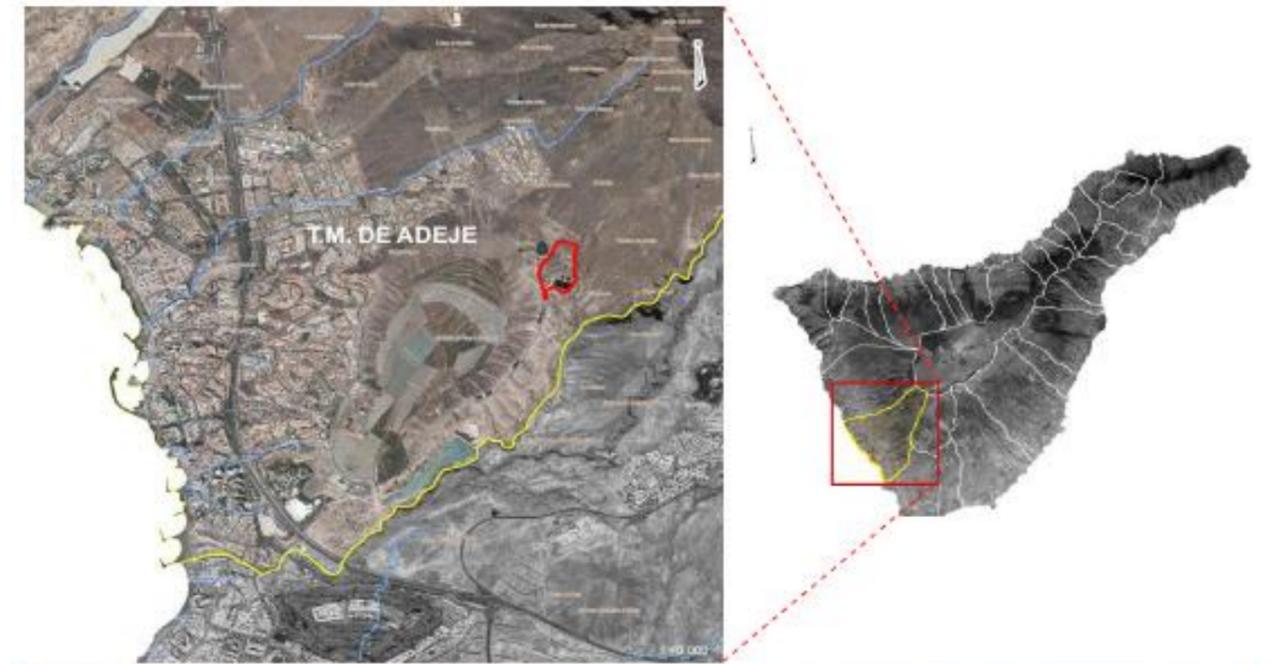
Desde una perspectiva muy simple, el actual **sistema comarcal de depuración de Adeje-Arona**, al que se vincula la Estación Desalinizadora objeto de ampliación (en adelante, EDAS), queda inserto en la zona de cabecera de la macrounidad correspondiente al **área turística de Los Cristianos-Costa Adeje**, amplia franja posicionada en el litoral suroeste de la isla de Tenerife, constituida por relieves poco contrastados, salvo en la órbita de los barrancos estructurantes y en el que el protagonismo lo asumen los vastos espacios caracterizados por unos rasgos evidentemente cosmopolitas en los que se instalan grandes resorts de alta calidad complementados por complejos recreativos orientados al ocio, campo de golf, marinas, etc., todo ello desarrollado a modo de fragmentos que se relacionan entre sí a través de grandes avenidas y paseos litorales.

Este amplio espacio físico se resuelve en una serie de rampas lávicas y terrazas de génesis sedimentaria seccionadas por diversos cauces de barrancos, además de laderas asociadas a malpaíses relictos o depósitos tobáceos, que imprimen un singular contraste cromático sobre el conjunto.

En este contexto territorial destacan potentes recursos ambientales, tanto en la ciudad turística, como en resto del espacio comarcal, entre los que sobresalen los valores paisajísticos y naturales presentes en la colindante Caldera del Mojón del Rey o el Roque del Conde y ya más distantes, la montaña de Guaza y las cumbres más altas del Parque Nacional del Teide que definen el marco escénico. Del mismo modo, posee un litoral de aguas tranquilas, aptas para la práctica de todo tipo de deportes acuáticos y con una gran riqueza de fondos y fauna marina, con más de 500 especies reconocidas, con ejemplos más destacados en los cetáceos.

2.1.1. Una aproximación geográfica.

La **EDAR Comarcal de Adeje-Arona**, principal componente del sistema de saneamiento y depuración y **sobre el que se proyecta la ampliación centrada en la EDAS asociada**, se localiza a una cota media de 250 metros s.n.m., en las proximidades a uno de los márgenes de la Caldera del Rey, en el término municipal de Adeje, sobre un fragmento de ladera de interfluvio generada por el cauce del barranco de Troya y algunos de sus tributarios, caracterizándose su entorno por la confluencia de lo antrópico y lo natural, en el primer caso en vínculo con el uso agrícola que se desarrolla en el cráter contiguo, en el segundo, con las formas y manifestaciones vegetales que lo circundan.



Imágenes 1, 2 y 3. Vista general del espacio turístico-residencial de América-Los Cristianos al que se vincula funcionalmente el sistema de saneamiento, depuración y reutilización comarcal.

En términos absolutos, **el terreno acotado destinado a acoger la ampliación proyectada de la actual EDAS, en culminación de las áreas ya consolidadas por la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, conforman una UNIDAD ESPACIO-FUNCIONAL INTEGRAL (COMPLEJO HIDRÁULICO ADEJE-ARONA. Ámbito El Vallito)**, incluida en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, estructurándose a modo de una **plataforma configurada por sucesivos rellenos y aportes de origen antrópico**¹, al tiempo que en posición de sobreelevación respecto a los relieves más inmediatos.

¹ Se trata, al igual que en el caso de su entorno más inmediato, de un amplio espacio que hasta principios del siglo XX soportó cierto aprovechamiento agrícola, especialmente aquel orientado al cultivo de cereales para autoconsumo o tomates, pasado agrario que es atestiguado, tanto por los muros de piedra que, a modo de elementos relictos, aún perfilan determinados enclaves de la geografía local, como por la red de canales, hoy abandonados, que vertebran tales sectores. Posteriormente, el progresivo abandono experimentado por las explotaciones agrícolas situadas en la orla litoral, motivada por la pérdida de productividad y quizás más

En detalle, las instalaciones correspondientes a la ampliación de la actual EDAS son desarrolladas íntegramente en el seno del aludido Complejo Hidráulico Adeje-Arona. Ámbito El Vallito. Así pues, la transformación del espacio implicado como resultado del desarrollo de operaciones de adecuación topográfica e implantación edificada, han supuesto que en la actualidad no sean reconocidos en su interior manifestaciones destacadas de carácter natural, proyectando una imagen de área de transición y aparente provisionalidad.



Imagen 4. Vista general de la actual edificación que acoge la ES, integrada en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

Respecto a los actuales puntos de comunicación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona con el exterior cabe destacar el denominado tradicionalmente como Camino del Lomo del Faro, viario de titularidad municipal, pavimentado y con 2.180 m de longitud, que une el citado nodo hidráulico con el núcleo de San Eugenio y la autovía TF-1 y del que parten a su vez, mediante accesos directos,

determinante, debido a la presión ejercida por la expansión turística, demandante de nuevos enclaves, sirvió de estímulo para la consolidación de la actual estampa.

diferentes viarios que articulan internamente el espacio agrícola anidado en la Caldera del Rey. En el caso del meritado camino, la densidad de tráfico es significativamente baja en base a soportar únicamente el tránsito de vehículos con destino al Complejo de referencia y aquellos otros en función de mantenimiento de la cercana E.T. del Vallito y un depósito de riego.

2.2. Descripción de las actuaciones de ampliación previstas de la actual Estación Desalinizadora de agua depurada.

2.2.1. Objeto de la ampliación.

El **OBJETO**² del proyecto básico es la selección y definición de las obras e instalaciones que mejor se adaptan a los condicionantes técnicos, económicos y medioambientales a los efectos de la **efectiva ampliación de la capacidad de tratamiento de la actual Estación Desalinizadora de agua depurada asociada al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)**, garantizando con ello la optimización del proceso de tratamiento, con traducción en una reducción notable de los costes de explotación, así como en unas evidentes mejoras medioambientales y sociales.

Tal y como se ha expresado en párrafos anteriores, la inminente puesta en marcha de la ampliación de la EDAR del Sistema Adeje-Arona, con tecnología MBR, permitirá tratar adecuadamente a la totalidad del efluente de aguas residuales urbanas que producen aquellos términos municipales, donde se han desarrollado importantes complejos turísticos, como son Las Américas y Costa Adeje, cuestión que pondrá en disposición de reutilizar un volumen diario de más de 30.000 m³ (en la EDAR actual menos de 18.000 m³) de aguas de excelente calidad física y biológica pero que precisan de un tratamiento terciario posterior (desalación EDR) para adecuarlas a los usos de riego.

De este modo, **son proyectadas un conjunto de elementos que permitirán generar un volumen de agua regenerada igual a 31.091,36 m³, desalando el 79,42% del volumen que se puede suministrar, muy superior al 61% que actualmente tiene, como media, el Sistema de Reutilización del Sur.**

² Para un mejor conocimiento de la distribución espacial de los elementos componentes que integran las propuestas de mejora se remite a los Planos nº2.1; nº2.2 y nº2.3 incluidos en el Anejo 1 del presente Documento ambiental, o en su caso, al Anejo. Planos acompañante del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

2.2.2. Estado actual de la EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona.

La actual EDAR Comarcal de Adeje-Arona trata las residuales generadas en el área de Los Cristianos-Playa de Las Américas-Costa Adeje, contando con una estación de bombeo y pretratamiento localizada en el barranco de Troya, punto en el que se recibe el agua residual recogida en el sistema de alcantarillado. Tras su tratamiento, las aguas son impulsadas hasta la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, localizada en el ámbito El Vallito, donde son objeto de un tratamiento secundario.

La EDAR Comarcal de Adeje-Arona propiamente dicha consta de un secundario biológico convencional de fangos activos, disponiendo asimismo de un tratamiento terciario consistente en filtración por arena con calidad física del agua filtrada óptima para el tratamiento de desalación por EDR. **Desde el año 2004 dispone de desalación EDR con capacidad de 8.000 m³/día que trata la mitad del agua depurada procedente del tratamiento secundario. Así, unos 15.000 m³/día son enviados a través de una conducción de transporte de 7,5 km de longitud a la Balsa del Valle de San Lorenzo, para su posterior reutilización³.**

Finalmente, cabe destacar en referencia a los procesos de **tratamientos de fangos** que tienen lugar en la EDAR Comarcal, que el CIATF, en base a un análisis de la conveniencia y oportunidad de la tecnología prevista en el *Proyecto de ejecución de las obras del Sistema de Depuración de Adeje-Arona (2ª Fase) en Tenerife*, solicitó a la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias la modificación de la línea de tratamiento de fangos definida en el mismo, proponiendo a tales efectos la sustitución del tratamiento de fangos proyectado originalmente por la de secado solar, modificación que se materializó a través del **Proyecto de Depuración de Adeje-Arona: Instalación de secado solar para deshidratación intensa de los fangos de la EDAR Comarcal de Adeje-Arona**.

Con fecha de 26 de febrero de 2018 fue remitida por el CIATF al órgano ambiental competente, este es, la Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife (CEAT), el proyecto anterior, junto a la *Documentación ambiental justificativa para el proyecto de inversión de mejora del sistema de tratamiento de la EDAR de Adeje-Arona* a los efectos de solicitar la exoneración del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada, a la vista de lo previsto en la LEA, así como en la LSENPC, al tratarse de modificaciones de un proyecto en ejecución ya evaluado, que suponen una mejora ambiental del conjunto.

³ Fuente: *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)*.

En respuesta a dicha solicitud, mediante **Acuerdo nº5 de la CEAT**, adoptado en sesión celebrada el **7 de marzo de 2018**, es determinado por el órgano ambiental que dicha actuación **no requiere de un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental, dado que no comportaría un mayor impacto global en el proyecto actual, además de entenderse como una mejora ambiental**.

2.2.3. Síntesis de las obras previstas.

En lo que se refiere a los **nuevos módulos de desalación EDR, serán albergados en la nave actual**, construida en la 1ª Fase de la EDAS (Módulo I), en un espacio rectangular donde éstos se alojarían, con dimensiones interiores de 33,04×16,87 m.

De manera sintética, son proyectadas las siguientes **obras**⁴:

- *Conducciones de aducción y aliviadero al depósito de alimentación del bombeo*, con las siguientes actuaciones:
 - Arqueta de toma de agua depurada.
 - Arqueta de reparto de agua depurada.
 - Desvío de la conducción general de aducción de agua depurada PE-1.000.
 - Conducción de aducción a depósito de alimentación del bombeo.
 - Conducción reversible aliviadero-alimentación a/de reactores y decantadores.
- *Depósito de alimentación y bombeo a proceso de agua depurada*, con las siguientes actuaciones:
 - Instalaciones del depósito de alimentación.
 - Instalaciones de bombeo, filtración, eléctricas y variadores de frecuencia.
- *Canal de conducciones y conducción de agua producto a depósito de reutilización*:
 - Obra civil: canal de entrada a módulos.
 - Obra civil de la prolongación del canal, nuevas derivaciones y accesorios de anclaje.
 - Retirada de instalación de conducciones a/de módulos: agua depurada, producto, salmuera, Off SPEC y CIP.

⁴ Para mayor detalle se remite a la Memoria y Anexos del *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)*, en los que figuran definidas con detalle las distintas unidades de obra.

- Instalación de nuevos módulos de EDR⁵:
 - Bastidores.
 - Pilas de membrana EDR.
 - Bombas de lavado con salmuera.
 - Instalación de aire comprimido.
 - Instrumentación de módulos EDR.
 - Cuadros de solenoides.
 - Cuadros de control y automatización.
 - Variadores, DC drive y transformadores.
- Equipos químicos:
 - Losa de descarga y conducción de derrames a canal de salmuera.
 - Conducciones de llenado de depósitos químicos.
 - Obra civil e instalaciones en zona de cubetos químicos.
 - Conducciones entre zona de cubetos y sala de bombeo de productos químicos.
 - Sala de bombeo de productos químicos.
 - Bombeo del CIP básico a canal de conducciones.
 - Ramales químicos entre sala de bombeo y módulos EDR.
- Conducción de agua producto a depósito de reutilización:
 - Arqueta de desagüe y conexión PRFV con FDC.
 - Conducción de agua producto a depósito de reutilización.
 - Arqueta de reparto a los vasos del depósito de reutilización.
- Conducciones de evacuación de salmuera, vaciado y pluviales:
 - Tuberías, zanjas y pozos.
 - Arquetas, pozos e instrumentación.
- Instalaciones eléctricas.

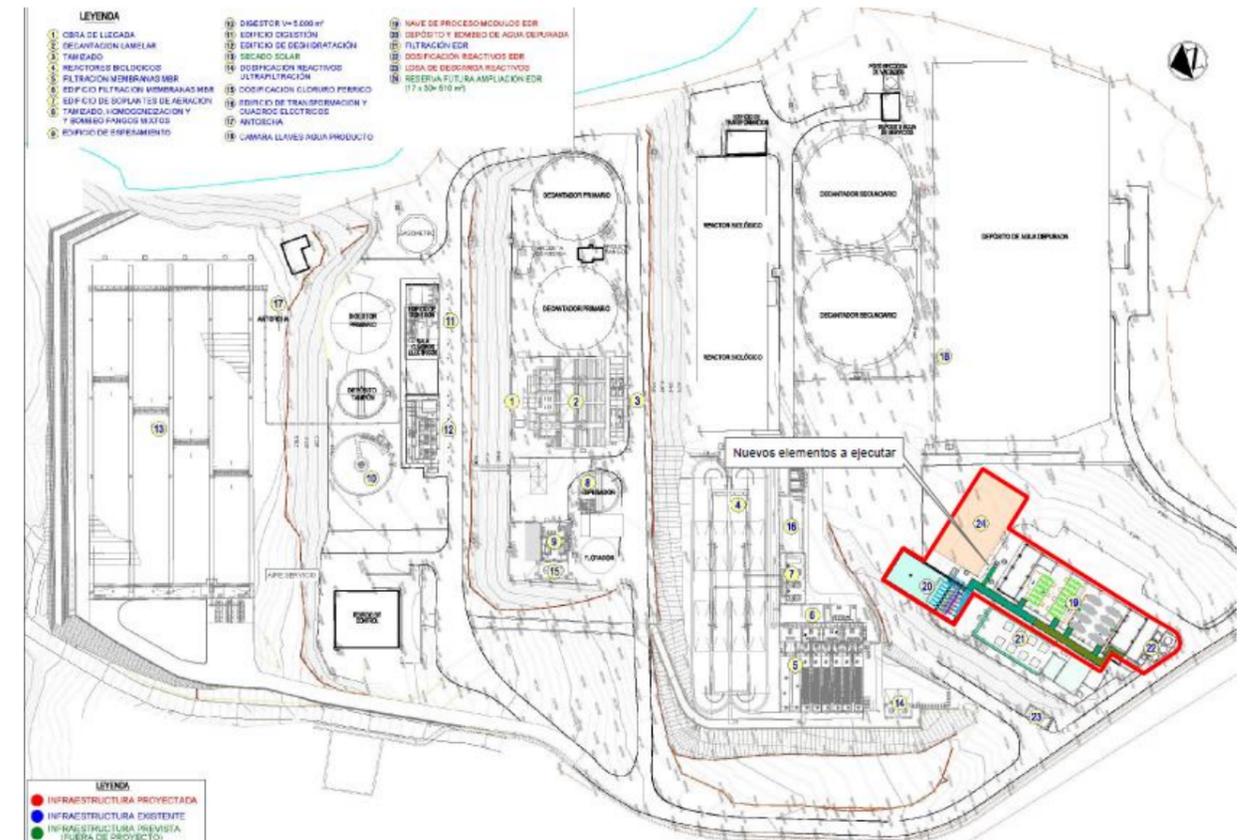


Figura 1. Implantación general de elementos proyectados en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

⁵ Ver apartado 2.2.4 del presente Documento ambiental.



Imágenes 5, 6, 7 y 8. Vista general de la actual edificación que acoge la EDAS (arriba izqda.); detalle del interior de la nave (arriba dcha.); espacio exterior a ocupar por el nuevo depósito de alimentación (abajo izqda.); losa de descarga de reactivos (abajo dcha.).

2.2.4. Propuesta técnica de desalación por EDR y procesos.

Se propone la instalación de las siguientes configuraciones de módulos EDR:

- ◆ Dos (2) módulos 8L2S con un total de 16 pilas instaladas por módulo, cada uno para producir un caudal de 7.680 m³/día.
- ◆ La pila de EDR consta de 750 pares de celdas.
- ◆ Recuperación estimada por módulo de ≈ 90%.
- ◆ Presión requerida de entrada a las pilas de EDR 3 bar.

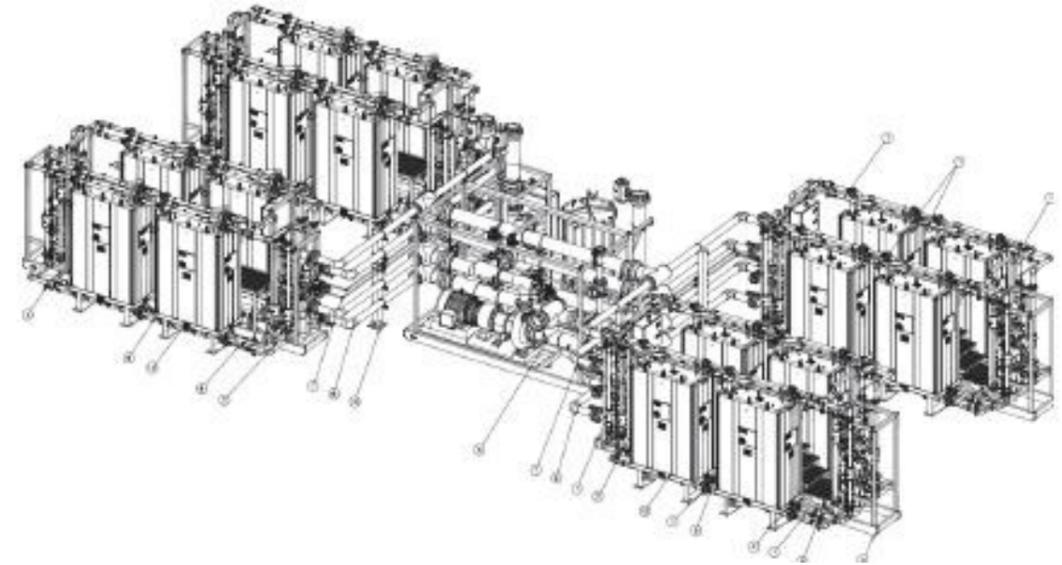


Figura 2. Esquema de módulo 8L2S. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

Las características principales del sistema propuesto son:

- ◆ Alimentación directa desde sistema MBR.
- ◆ Maximizar el recobro del agua, reduciendo al mínimo el rechazo.
- ◆ Sistema de operación que permite arranques/paradas sin necesidad de limpieza CIP.
- ◆ Limpiezas manuales de las membranas al ser posible el desmontaje de la pila.
- ◆ Optimización del área disponible, reubicando los módulos actualmente instalados y reutilizando auxiliares disponibles.

Por otro lado, se incluye el suministro de los equipos requeridos para la ampliación del módulo II existente de 6L3S a 8L3S, para producir un caudal extra de 1,3MLD.

2.2.4.1. Parámetros limitantes del agua de entrada.

Se aportan a continuación los parámetros limitantes en el agua de entrada para el proceso de EDR.

Hierro disuelto como Fe (ppm)	< 0,3
Manganeso disuelto como Mn (ppm)	< 0,1
Ácido sulfhídrico, como H ₂ S (ppm)	< 0,1
Aluminio, como Al (ppm)	< 0,1
COD, como O ₂ (ppm)	< 50
TOC (ppm)	< 15
Aceites (método IR) (ppm)	< 2
Cloro libre, como Cl ₂ (ppm)	En continuo: < 0,5 / En picos: < 30
Turbidez (NTU)	En continuo: < 0,5 / En picos: < 2,0
SDI ₅	En continuo: < 10 / En picos: < 15

Tabla 1. Parámetros limitantes en el agua de entrada para el proceso de EDR. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

2.2.4.2. Calidad del agua producto.

Elemento	mg/l
Ca	3,895
Mg	5,299
Na	132,705
K	6,666
NH ₄	9,011
SO ₄	4,765
Cl	66,715
F	0,185
NO ₃	0,012
TotPO ₄	4,579
HPO ₄	3,540
H ₂ PO ₄	1,039
B	0,000
SiO ₂	20,000
HCO ₃	305,364
CO ₂	10,701
CO ₃	0,740

TDS	< 575
CE (μS/cm)	< 700
pH	7,61

Tabla 2. Parámetros del agua producto. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

3. INVENTARIO AMBIENTAL Y TERRITORIAL

El objetivo de la presente descripción no es otro que la obtención de la información necesaria y suficiente como para poder caracterizar, en su estado preoperacional o estado cero, la **estructura y funcionamiento del sistema ambiental, territorial y socioeconómico vinculado al desarrollo de las actuaciones previstas en el Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** lo que significará identificar y analizar los factores más relevantes, tanto los referidos a características, como a procesos¹.

3.1. Áreas protegidas.

Si bien ha sido clarificado en apartados precedentes el **eminente carácter transformado** que identifica, no sólo al espacio de implantación del actual Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), sino a su entorno más inmediato, esta circunstancia no es óbice para que a continuación se proceda a reconocer y relacionar aquellos enclaves del territorio terrestre insular, más o menos amplios, que estando sometidos a algún régimen de protección en atención a fundamentos naturales, se sitúan más próximos al mismo.

3.1.1. 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, al tiempo que facilitan la gestión de los mismos. Esta Red fue creada en el año 1994², siendo trasladada mediante el Texto Refundido al marco normativo autonómico 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, TRLOTyENC)³.

¹ Tal y como se podrá apreciar en los apartados siguientes, la razón de ampliar y rebasar en la descripción los límites precisos del ámbito objeto de intervención está motivada por la necesidad de contextualizar dicho espacio en el entorno general del área que lo enmarca.

² *Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias* (BOC nº157, de 24 de diciembre de 1994).

³ Modificado el Anexo de Reclasificación de los espacios naturales de Canarias mediante la Disposición Final novena de la LSENPC (BOC nº138, de 19 de julio de 2017).

En traslación de lo dispuesto en el TRLOTyENC, la vigente LSENPC reconoce siete (7) categorías de espacios naturales protegidos, a las cuales debe añadirse la figura del *parque nacional*⁴. Estas figuras son: *parques naturales, parques rurales, reservas naturales integrales y especiales, monumentos naturales, paisajes protegidos y sitios de interés científico*. Para cada categoría, la LSENPC 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.

Si bien el actual recinto que acoge al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) se posiciona en relación de colindancia respecto al **Monumento Natural de Caldera del Rey (T-22)**, el espacio destinado a albergar la ampliación de la actual EDAS, sobre la base de una edificación preexistente, queda situado a una distancia aproximada de **30 m en dirección suroeste**. Representa un área protegida declarada por la *Ley 12/1987, de 19 de junio, de Declaración de Espacios Naturales de Canarias*, reclasificado por la *Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias* y posteriormente recogido por el TRLOTyENC.

Dicho espacio, con una superficie de 176,93 hectáreas y planta cuasi-ovalada de aproximadamente 2 km de largo por 1 km de ancho, representa uno de los más importantes vestigios de vulcanismo freatomagmático explosivo en la isla de Tenerife, constituyendo un elemento singular con alto valor geomorfológico, paisajístico y científico dentro de la Red de Espacios Naturales de Canarias. A su vez, la impresionante morfología de la caldera ha condicionado desde siempre un particular clima en su interior, circunstancia que ha sabido aprovechar el agricultor de la comarca, que desde hace ya años explota las tierras del fondo de la caldera desarrollando cultivos como el plátano y el tomate.

De acuerdo con lo expresado en el artículo 176.10 de la LSENPC, son considerados *Monumentos naturales* aquellos espacios o elementos de la naturaleza, de dimensión reducida, constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que son objeto de protección especial.

⁴ De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 176.4 de la LSENPC, los parques nacionales declarados por las Cortes Generales sobre el territorio canario quedan incorporados a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, sin perjuicio de las competencias del Estado.

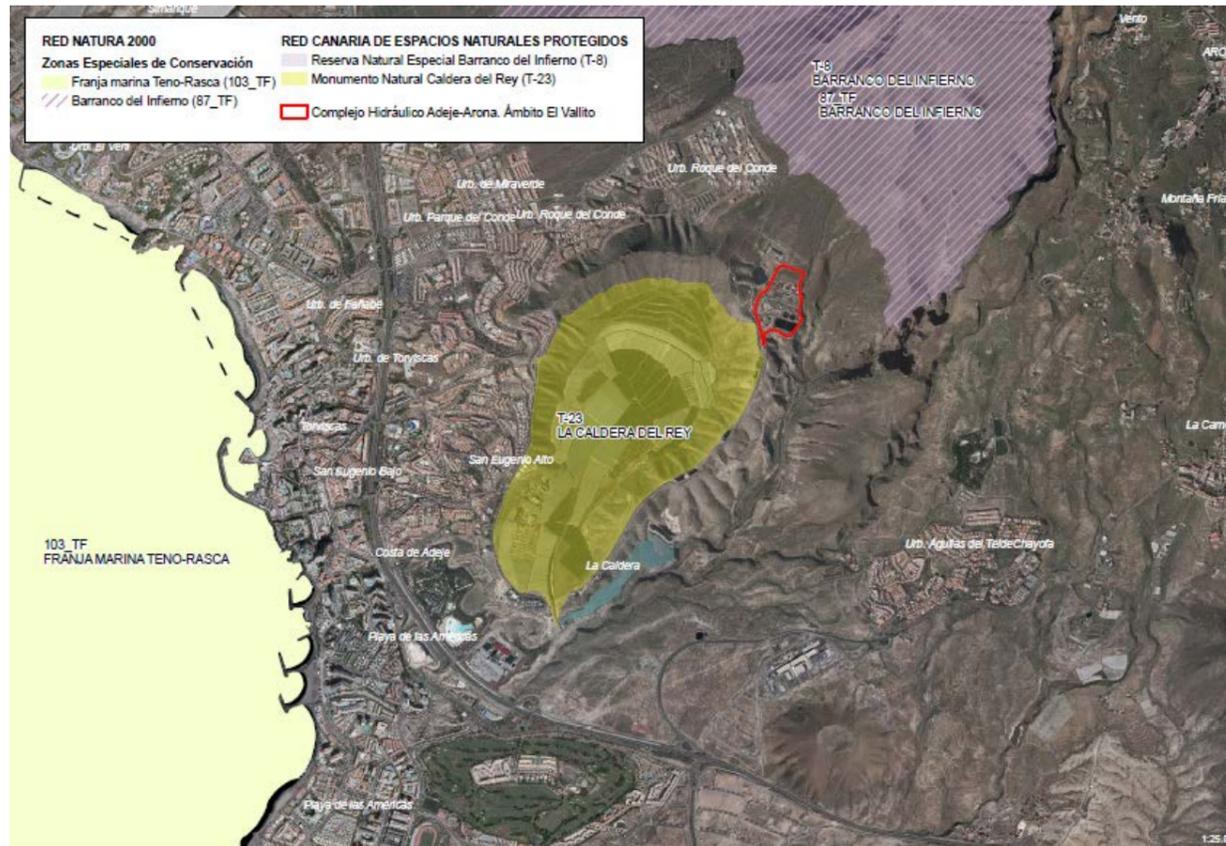


Figura 3. Mapa esquemático (sin escala) con señalamiento de las áreas protegidas integradas en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000 más próximas al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: elaboración propia.

Señalado lo anterior, se procede a continuación a relacionar los fundamentos y objetivos de protección vinculados al mismo, recogidos en las Normas contenidas en las Normas de Conservación vigentes:

Fundamentos de protección	Objetivos
<p>Artículo 5 de las Normas.</p> <p>a) <i>Fundamento g: Constituye una representación singular de un tipo de estructura geomorfológica característica de la naturaleza volcánica de la isla, la caldera de explosión de origen freatomagmático. El estado de conservación de esta estructura es relativamente bueno, a pesar de que se han realizado actividades de extracción de materiales líticos en uno de sus extremos con el fin de facilitar las explotaciones agrarias de</i></p>	<p>Artículo 8 de las Normas.</p> <p>a) <i>Conservar los valores geomorfológicos del edificio volcánico y fomentar su estudio y disfrute.</i></p> <p>b) <i>Facilitar el desarrollo de las actividades agropecuarias de manera que sean compatibles con la conservación de los demás valores del Monumento.</i></p> <p>c) <i>Facilitar el disfrute público de los valores del Monumento sin producir merma en ellos.</i></p>

su interior.

b) *Fundamento j: Supone un elemento geomorfológico que destaca por su interés científico especial al ser uno de los pocas representaciones de vulcanismo freatomagmático en la isla.*

d) *Asegurar la conservación y/o restauración del paisaje de la Caldera en su conjunto.*

Tabla 3. Finalidad y fundamentos de protección del Monumento Natural de Caldera del Rey. Fuente: elaboración propia.

3.1.2. 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*⁵, 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.

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 referida 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 hábitats*⁶, pero a las que la *Directiva 92/43/CEE* integra en la red europea.

⁵ DO L 206 de 22.07.1992.

⁶ DO L 103 de 25.04.1979.

3.1.2.1. Zonas Especiales de Conservación.

La *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992* y su trasposición 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*⁷, 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 fueron calificados en la mencionada Directiva como de *conservación prioritaria*.

Con la adopción de la *Decisión 2002/111/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*⁸, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE del Consejo*, la Comisión Europea aprobó la lista de los ciento setenta y cuatro (174) Lugares de Importancia Comunitaria canarios que habían sido propuestos por la Comunidad Autónoma de Canarias. Posteriormente esta lista fue ampliada con tres (3) 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*⁹.

Tanto en el artículo 4.4 de la *Directiva 92/43/CEE*, como en el artículo 5 del *Real Decreto 1997/1995* y 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 (6) años. A tales efectos, mediante el *Decreto 174/2009, de 29 de diciembre*¹⁰, fueron declaradas las Zonas Especiales de Conservación¹¹ 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 cuarenta y ocho (48) ZEC, de las cuales seis (6) son *marinas* y el resto *terrestre*.

⁷ BOE nº299, de 14 de diciembre de 2007.

⁸ DOCE nº L 5, de 9.1.02.

⁹ DOUE nº L 31, de 5.2.08.

¹⁰ BOC nº210, de 13 de enero de 2010.

¹¹ Al respecto, cabe señalar que las ZEC terrestres coinciden en un 89% con los espacios naturales protegidos (Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos).

El Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) no se localiza en el interior o se posiciona en relación de colindancia con Zona Especial de Conservación terrestre alguna, siendo la más cercana la correspondiente al **Barranco del Infierno (87_TF)**, situada a una distancia aproximada de **425 m en dirección noreste** y declarada con arreglo a lo establecido por el *Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales*¹².

Respecto a las **ZECs marinas**, cobra sentido señalar como el actual sistema de evacuación combinado de aguas depuradas, aguas desaladas y salmueras del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona opera en su descarga en vínculo con la **ZEC de Franja marina Teno-Rasca (103_TF)**, espacio declarado con arreglo a lo establecido por el referido *Decreto 174/2009, de 29 de diciembre*.

Territorialmente dicha ZEC coincide con las aguas comprendidas entre la Punta del Fraile, en el macizo de Teno y la Punta Salema, en la terminación meridional insular¹³, así como desde la línea de bajamar hasta una distancia, según un polígono irregular, que llega a alcanzar en su punto más alejado de la costa las 12 millas náuticas. Cuenta con una superficie de 7.648 hectáreas, bañando el litoral de los municipios de Arona, Adeje, Guía de Isora, Santiago del Teide y Buenavista del Norte¹⁴.

3.1.2.2. Zonas de Especial Protección para las Aves.

Las Zonas de Especial Protección para las Aves son declaradas por la Unión Europea en aplicación de la *Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres*¹⁵, modificada por la *Directiva 91/288, de 6 de marzo*. El objetivo de esta norma comunitaria es la conservación y adecuada gestión de todas las aves que viven en estado silvestre en el territorio de la Unión, incluyendo para ello un listado de especies que deben ser objeto de medidas específicas de conservación de su hábitat. Asimismo, los Estados miembros de la Unión Europea tienen la obligación de conservar los territorios más adecuados para garantizar su supervivencia, territorios que corresponden con las aludidas ZEPA.

¹² Con fecha 31 de diciembre de 2009 se publica en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) 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 2002/111/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008*.

¹³ A excepción de una reducida zona situada en coincidencia con tramo litoral de Fonsalía.

¹⁴ Se remite al *apartado 6* del presente *Documento ambiental* para un conocimiento más detallado.

¹⁵ DO N°L 103, de 25.04.1979.

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 2002/111/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008*¹⁶.

Dicho esto, ha de referirse que el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) **no se posiciona en el interior o en las proximidades de Zona de Especial Protección para las Aves**, correspondiendo la más cercana al área de **Rasca y Guaza (ES0000345)**¹⁷, situada a **3.300 m en dirección sureste** y cuyos límites geográficos son coincidentes con el Monumento Natural de Montaña de Guaza (T-22).

3.1.3. Áreas importantes para las aves.

Las *Áreas importantes para las aves* (IBA, acrónimo inglés de *Important Bird Areas*) representan aquellos lugares de relevancia internacional para la conservación de las aves. Tras una amplia campaña de recogida de datos actualizados son considerados IBAs todas aquellas zonas que cumplen alguno de los criterios científicos establecidos por BirdLife, criterios que se basan en el tamaño de la población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves.

Visto lo anterior, cabe señalar que el ámbito de estudio **no se encuentra incluido en ningún IBA**, localizándose la más cercana a una distancia aproximada de **3.300 m en dirección sureste**, correspondiendo a la IBA consignada como **Malpaís de Rasca-Montaña de Guaza-Llano de las Mesas (Código 373)**.

3.1.4. Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias.

Con la aprobación del *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*¹⁸ se pretende limitar los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna de los tendidos eléctricos, mejorando a su vez la calidad del servicio de suministro, estableciendo normas técnicas de

aplicación a las líneas aéreas de alta tensión con conductores desnudos situados en zonas de especial interés para la avifauna, definidas en el artículo 4 del Real Decreto como *Zonas de Protección*.

El ámbito de aplicación de esta norma queda, por tanto, restringido a las **líneas aéreas de alta tensión con conductos desnudos**¹⁹ y a las **zonas de protección definidas a efectos del citado Real Decreto**. En ese sentido, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.1, son consideradas *Zonas de Protección* los territorios designados como *Zonas de Especial Protección para las Aves* (ZEPA) de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, los ámbitos de los planes de recuperación y de conservación de las aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos y finalmente, las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén comprendidas en las ZEPA o en los ámbitos de los planes anteriormente mencionados.

De este modo, las especies afectadas por las determinaciones del citado *Real Decreto 1432/2008*, serían aquellas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado mediante el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, así como aquellos catalogados como "*en peligro de extinción*" y "*vulnerables*" en el Catálogo Canario de Especies Protegidas, aprobado mediante la *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas*.

Así, en el caso de las islas Canarias, son identificados un total de seis (6) taxones catalogados "*en peligro de extinción*": *Marmaronetta angustirostris*; *Neophron percnopterus majorensis*; *Falco pelegrinoides*; *Chlamydotis undulata fuertaventurae*; *Corvus corax canariensis* y *Fringilla teydea polatzeki*; y quince (15) catalogados como "*vulnerables*": *Puffinus assimilis baroli*; *Puffinus puffinus*; *Oceanodroma castro*; *Pelagodroma marina hypoleuca*; *Pandion haliaetus*; *Burhinus oedicephalus distinctus*; *Cursorius cursor*; *Charadrius alexandrinus*; *Pterocles orientalis orientalis*; *Columba bollii*; *Columba junoniae*; *Tyto alba gracillirostris*; *Saxicola dacotiae dacotiae*; *Parus teneriffae degener* y *Fringilla teydea teydea*.

De acuerdo con el mismo artículo 4.1, corresponde al órgano competente de cada comunidad autónoma la delimitación de las *áreas prioritarias* en su ámbito territorial, mediante resolución motivada y previo informe de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Ese mismo órgano, de acuerdo con el artículo 4.2, dispondrá la publicación en el diario oficial que corresponda de las zonas de protección existentes en su comunidad autónoma.

¹⁶ BOE nº315, de 31 de diciembre de 2009.

¹⁷ Designada por Acuerdo de Gobierno de Canarias de 17 de octubre de 2006 (B.O.C. nº226, de 21 de noviembre de 2006).

¹⁸ BOE nº222, de 13 de septiembre de 2008.

De este modo, es aprobada la *Orden de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*²⁰, certificándose que el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) **NO QUEDA SITUADO en el interior de área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias.**

3.1.5. Planes de recuperación o conservación de especies amenazadas.

De la revisión de los planes de recuperación o conservación de especies amenazadas aprobados²¹ se desprende que el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) **no se encuentra incluido, ni en las áreas de distribución, ni en las zonas de repoblación o restauración** propuestas en los mismos.

Se aporta a continuación, a modo de *síntesis*, una tabla en la que son expresadas las distancias medias existentes entre el ámbito de referencia objeto de estudio y las áreas protegidas anteriormente identificadas.

Red	Denominación	Distancia	Orientación
Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos	Monumento Natural de Montaña de Guaza (T-22)	600 m	Sureste
Red Natura 2000	ZEPA Rasca y Guaza (ES0000345)	600 m	Sureste
	ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Descarga ES	-
IBAs	Malpaís de Rasca-Montaña de Guaza-Llano de las Mesas (373)	540 m	Sureste

Tabla 4. Relación de áreas protegidas más cercanas al ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia.

¹⁹ Aquellas con tensión nominal eficaz entre fases igual o superior a 1 kV.

²⁰ BOC nº124, de 29 de junio de 2015.

²¹ *Decreto 167/2006, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Cardo de Plata (Stemmacantha cynaroides) y de la Jarilla de Cumbre (Helianthemum juliae); Decreto 33/2007, de 13 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Piñamar (Atractylis preauxiana) y Decreto 68/2007, de 2 de abril, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Picopaloma (Lotus berthelotii) y del Pico de El Sauzal (Lotus maculatus); Decreto 230/2017, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Lagarto Gigante de Tenerife.*

Como **conclusión**, ha de señalarse que el ámbito en el que se implanta el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con él, el espacio de localización y área de ampliación de la actual Estación Desalinizadora de agua depurada, **NO SE SITUAN** en áreas incluidas en la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos* o en la *Red Natura 2000*²².

3.2. Características y condiciones climáticas locales.

La localización del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) en la fachada de sotavento de Tenerife determina que muestre unas características climáticas típicas de las zonas meridionales de las islas de gran relieve: alisio seco y ausencia de la capa de estratocúmulos, temperaturas suaves, escasas precipitaciones²³, vientos suaves y elevado número de horas de sol, conjunto de características generales que sugieren que el ámbito queda enmarcado en una de las zonas más áridas de la isla de Tenerife.

3.2.1. Selección de la estación meteorológica de referencia.

La red meteorológica, si bien ampliamente extendida en la vertiente suroeste de Tenerife, no cumple de manera generalizada con las condiciones necesarias para elaborar completos diagramas climáticos. Por este motivo y al objeto de realizar el análisis del clima del ámbito de estudio, así como de establecer la correspondiente clasificación, es requisito esencial disponer de registros de temperatura y precipitación en una misma estación y a lo largo de una serie de años suficiente como para que sea estadísticamente representativa. Por ello, se ha escogido una estación termopluviométrica que se ajuste a requerimientos tales como: *cercanía al ámbito de intervención, años de registro según la OMN, orientación, datos más actuales*, etc.

En líneas generales, pocas estaciones cumplen con estos requisitos, ya que en algunos casos no se dispone ni de años suficientes, ni de series completas de dichos periodos temporales. En el caso que nos ocupa, sólo existen dos estaciones que compilen los condicionantes arriba referidos, las termopluviométricas del *Aeropuerto Sur-Reina Sofía* (Código C4291) y *Adeje-Playa de Las Américas* y parcialmente, las pluviométricas *Arona-Guaza*, *Arona-Faro de Rasca* y *Arona-Los Cristianos*.

²² Ver *Plano nº3. Áreas protegidas*, adjunto. La valoración de las potenciales repercusiones asociadas al vertido una vez operada la ampliación sobre la Red Natura 2000 es adecuadamente tratado en el *apartado 7* del presente *Documento ambiental*.

²³ Las lluvias se producen, casi siempre, de forma torrencial como consecuencia de la llegada de las borrascas procedentes del suroeste.

Estación	Longitud	Latitud	Altitud
Aeropuerto Sur-Reina Sofía	16°34'14''	28°02'34''	64 m.s.n.m.
Adeje-Playa de Las Américas	-	-	30 m.s.n.m.
Arona-Guaza	-	-	76 m.s.n.m.
Arona-Faro de Rasca	-	-	12 m.s.n.m.
Arona-Los Cristianos	-	-	20 m.s.n.m.

Tabla 5. Datos de las estaciones termopluviométricas y pluviométricas de referencia. Fuente: AEMET y Normas de Conservación del Monumento Natural de Montaña de Guaza. Elaboración propia.

3.2.2. Las precipitaciones.

Una de las principales características del régimen pluviométrico a nivel insular es la concentración de las precipitaciones durante la estación invernal, así como la larga y acentuada sequía estival. Para la caracterización del régimen pluviométrico del ámbito de estudio se ha empleado el parámetro P: *precipitación mensual*²⁴. Así, partiendo de los datos de la *precipitación mensual* se ha elaborado una tabla resumen de la media de las precipitaciones mensuales:

P (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Aeropuerto	10,2	13,6	19,3	6,45	1,04	0,13	0,07	0,08	3,3	9,0	27,2	23,0	117,3
Playa Amer.	4,9	17,9	7,6	1,1	0	0	0,3	0	2,1	11,1	18,6	13,0	76,6
Guaza	18,9	11,6	12,9	8,48	0,35	0	0,02	0	2,96	10,8	30,2	22,8	119,0
Faro Rasca	18,2	13,8	7,6	3,4	0,3	0,1	0	0,3	2,5	10,8	21,7	15,5	94,2
Cristianos	11,1	12,9	10,7	12,2	0	0	0	0,2	0,5	6	13,2	11,2	78,0

Tabla 6. Media de precipitaciones mensuales. Fuente: AEMET y Normas de Conservación del Monumento Natural de Montaña de Guaza. Elaboración propia.

Como puede apreciarse, la *pluviometría anual media* en la amplia franja de estudio muestra bajos valores (97 mm) variando entre los 119,0 mm registrados en la *estación Arona-Guaza* a los 76,6 mm listados en la *estación Adeje-Playa de Las Américas*, correspondiendo los más elevados a los meses de otoño e invierno y concentrándose las mínimas en la época estival, principalmente en los meses de junio, julio y agosto.

3.2.3. Las temperaturas.

Es éste parámetro, junto con la *precipitación*, el más representativo de las características climáticas de la zona. Para la caracterización del régimen térmico se han utilizado los siguientes parámetros:

²⁴ Los datos mensuales de este parámetro han servido de base para el cálculo de las precipitaciones medias anuales correspondientes y su análisis.

Aeropuerto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T'	25,2	26,1	26,7	27,4	28,4	29,4	34,0	33,9	33,8	31,1	29,7	26,2	37,7
T	21,6	21,9	23,0	22,9	23,6	25,2	27,4	28,4	29,3	26,5	24,7	22,7	24,7
t'	12,2	11,6	12,7	13,8	13,7	16,5	18,0	18,7	18,7	17,1	15,6	13,4	11,8
t	15,2	15,1	15,6	15,9	16,9	18,7	20,1	21,0	20,9	19,9	18,2	16,4	17,8
Tm	18,4	18,5	19,3	19,4	20,3	21,9	23,8	24,7	24,4	23,2	21,5	19,5	21,2

Américas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	22,8	23,2	23,7	23,5	24,2	25,6	27,0	27,9	28,5	27,5	26,0	24,0	25,2
t'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
t	14,4	15,2	15,8	16,4	17,5	19,5	21,0	21,6	21,6	20,3	18,2	16,2	18,1
Tm	18,6	19,1	19,7	20,0	20,8	22,6	24,0	24,7	25,0	23,9	22,1	20,3	21,7

Rasca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	21,1	20,1	22,7	21,3	22,5	24,1	26,7	28,1	27,8	25,9	23,2	21,6	23,8
t'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
t	19,0	18,6	19,0	19,0	19,9	21,7	22,8	24,0	24,0	23,4	22,0	20,1	21,1
Tm	19,9	19,3	20,8	20,2	21,2	22,9	25,0	25,2	26,0	24,7	22,6	20,9	22,4

Tabla 7. Datos termométricos de determinadas estaciones de referencia. Fuente: AEMET y Normas de Conservación del Monumento Natural de Montaña de Guaza. Elaboración propia.

Donde:

T': Temperatura máxima del mes.

T: Temperatura media mensual de las máximas.

t': Temperatura mínima del mes.

t: Temperatura media mensual de las mínimas.

Tm: Temperatura media del mes.

Según se desprende de los valores de *temperatura media* (Tm), en el espacio correspondiente a la plataforma litoral media se registra 21,8°C. Los meses más fríos son enero y febrero, con medias entorno a los 19°C, mientras que los meses más cálidos son julio y octubre, con media que oscila alrededor de los 24°C, si bien debido a las intrusiones de aire sahariano cálido suelen darse máximos otoñales y primaverales con cierta frecuencia. Los propios episodios de aire sahariano cálido, al ser más frecuentes en agosto y septiembre, determinan que estos meses presenten las máximas temperaturas medidas, en tanto que el mes de julio es más proclive a las invasiones de aire fresco procedente de latitudes más altas. En general, puede señalarse que el emplazamiento de la parcela de referencia está inmerso en una amplia zona caracterizada por la estabilidad térmica, con una amplitud diurna cifrada en unos 5-6°C en verano y en torno a los 5,5°C en invierno.

En cuanto al período frío, se define como los meses con riesgo de heladas o meses fríos, en los que la temperatura constituye un factor limitante para el desarrollo de la mayoría de las especies vegetales, dado que paralizan su actividad vegetativa.

En relación con el régimen de heladas, el *criterio de Emberger* establece que los meses cuya temperatura media de las mínimas (t) es menor de 7°C son los que integran el período frío. Los valores de temperatura considerados son los siguientes:

- Helada segura: meses con una $t < 0^{\circ}\text{C}$
- Helada probable: $0 < t < 2,9^{\circ}\text{C}$
- Helada poco probable: $3 < t < 6,9^{\circ}\text{C}$
- Riesgo nulo de heladas: $7 < t$

Como puede observarse en el cuadro resumen de datos termométricos, en las estaciones de referencia no se registran temperaturas menores a 7°C, por lo que no existe riesgo de helada en ninguna época del año.

3.2.4. Insolación.

El conjunto de las variables climáticas dependen directa o indirectamente de la radiación solar, siendo éste un parámetro fundamental para el cálculo de los balances de agua y de los principales índices bioclimáticos, así como, tal y como se ha justificado, en la viabilidad del sistema de secado solar de fangos proyectado. A continuación se relacionan los datos de *Insolación mensual en horas (Im)* y la *Media diaria de horas de sol (Md)*.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Im	190,9	191,1	207,0	196,5	230,7	232,2	268,2	254,1	185,8	202,2	181,3	190,2	2.530
Md	6,1	6,7	6,7	6,6	7,4	7,7	8,7	8,2	6,2	6,5	6,0	6,1	6,9

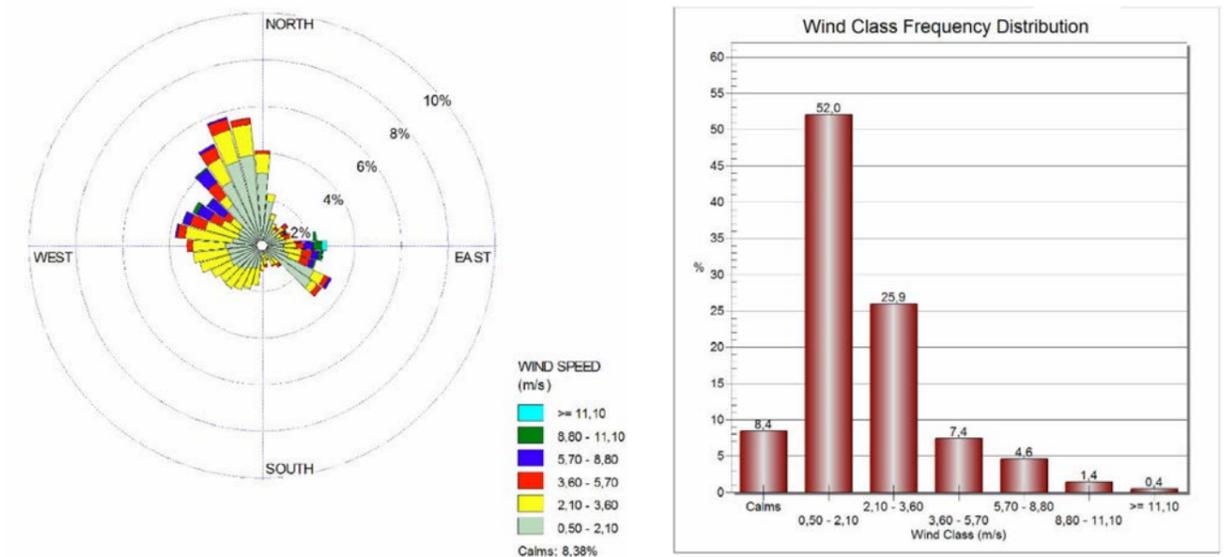
Tabla 8. Insolación mensual (h) y Media diaria de horas de sol (Md). Fuente: AEMET. Elaboración propia.

De la tabla anterior se deduce que la **media del total de horas anuales es de 2.530**, correspondiendo el valor máximo al mes de julio (Im: 268,2 horas) y el valor mínimo al mes de noviembre (181,3 horas).

3.2.5. Régimen de vientos.

Esta variable climática tiene una clara influencia en los procesos de evaporación y transpiración, así como se verá en apartados siguientes, en la capacidad de dispersión de los contaminantes.

De la rosa de frecuencias de viento obtenida a partir de los datos suministrados por el *Documento Compendio Primera Campaña de Vigilancia y Control de Autorización de Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera: Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Los Vallitos (APCA-502-TF/002-2015)*²⁵ se deduce que **los vientos dominantes en la zona son del cuarto cuadrante**, principalmente con componente NNO, NO y O. Por otra parte, el porcentaje medio de calmas no supera el 8,4%.



Figuras 4 y 5. Rosa de los vientos (2016) y porcentaje de ocurrencias por clases de velocidades.

3.2.6. Humedad relativa.

Este parámetro alcanza en la zona de estudio un valor medio anual del 65%, siendo junio el mes con humedad relativa más alta (67%) y marzo el mes en el que se alcanzan los valores más bajos (61%), oscilando entre unos valores máximos y mínimos del 76% y 54%.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
H	62	65	61	64	65	67	65	64	66	65	66	65	65

Tabla 9. Humedad relativa mensual. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

²⁵ LABAQUA, S.A.

3.2.7. Evapotranspiración potencial.

La *evapotranspiración* se define como la cantidad de agua necesaria para la transpiración de una cubierta vegetal en una zona con agua suficiente. Aunque su cálculo puede realizarse sobre métodos directos y teóricos, en este caso se ha optado por emplear el método empírico desarrollado por *Thornthwaite* (1948, 1951, 1957).

Según este autor, la *evapotranspiración potencial no corregida* (Etp) se define como aquella que correspondería a un día de 12 horas de luz, siendo el resultado de aplicar la siguiente ecuación:

$$Etp \text{ (mm/mes)} = 16 (10 \times T/l)^a$$

Donde:

l: es el *índice de calor anual*, que es la suma de los 12 índices de calor mensuales (i), siendo el índice de calor mensual:

$$i = (t_i / 5) 1,514$$

Por su parte:

$$a = 0,492 + (0,0179 \times l) - (0,0000771 \times l^2) + (0,000000675 \times l^3)$$

Los valores de Etp obtenidos de esta forma pueden ser modificados por un factor de corrección que varía en función de la latitud y del mes estudiado para así obtener la *evapotranspiración potencial corregida* (ETP). A continuación se exponen los datos de la evapotranspiración potencial calculada para la estación estudiada.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ETP	52,4	50,1	65,7	68,2	83,4	99,9	126,4	130,9	114,7	97,8	74,2	59,2	1.023,2

Tabla 10. Evapotranspiración potencial. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

3.2.8. Ficha hídrica.

Con los datos anteriormente calculados de *evapotranspiración potencial* (ETP) y de *pluviometría* (P) se puede confeccionar la *ficha hídrica* de la *estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía*.

En ella vienen reflejados una serie de parámetros que ofrecen una idea más o menos clara de la evolución del balance hídrico en el suelo a lo largo del año. En dicha ficha:

- P-ETP: Indica el déficit o superávit de agua como la diferencia entre las *precipitaciones* y la *evapotranspiración potencial*.
- ¥: Expresa el sumatorio del déficit y se corresponde con la suma acumulada de los valores negativos de P-ETP.
- RU: Es el reserva útil, suponiendo una reserva máxima posible de 100 mm. Este valor adquiere un valor mínimo de 1, ya que se supone que incluso en los periodos más secos existe una porción de agua que no puede evaporarse.
- VR: Expresa la variación de la reserva útil e indica la cantidad de la reserva que se evapora cuando ETP es mayor que P.
- ETR: Es la evapotranspiración real, calculada como ETR = ETP cuando P es mayor que ETP, mientras que cuando P es menor que ETP se calcula como la suma de la precipitación de ese mes y la reserva útil del mismo, siempre con un valor máximo no superior a ETP.
- D: Es el déficit hídrico, calculado para cada mes como la diferencia entre ETP y ETR.
- S: Expresa el superávit, siendo éste la diferencia entre las precipitaciones y la ETR, a la que hay que añadir la variación de la reserva útil cuando ésta sea negativa.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ETP	52,4	50,1	65,7	68,2	83,4	99,9	126,4	130,9	114,7	97,8	74,2	59,5	1023,2
P	4,8	12,6	18,6	5,8	1,2	0,2	0,1	0,1	3,3	11,9	34,6	27,7	120,9
P-ETP	-47,6	-37,5	-47,1	-62,4	-82,2	-99,7	-126	-130	-111	-85,9	-39,6	-31,8	-902,3
¥	-47,6	-85,1	-132	-194	-276	-376	-502	-633	-745	-830	-870	-902	
RU	68,5	43,0	27,0	17,0	6,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
VR	31,5	25,5	16,0	14,0	8,0	4,0	1,0	0	0	0	0	0	
ETR	36,3	38,1	34,6	19,8	9,2	4,2	1,1	0,1	3,3	11,9	34,6	27,7	220,9
D	16,1	12,0	31,1	48,4	74,2	95,7	125,3	130,8	111,4	85,9	39,6	31,8	802,3
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 11. Ficha hídrica de la estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

A lo largo del año se produce una situación permanente de déficit hídrico y un gasto de la reserva bastante notable, consunción que se ve atenuada en los meses de otoño-primavera, donde se concentran la práctica totalidad de las precipitaciones anuales. Por otra parte y confirmando lo señalado anteriormente, de los datos de la ficha hídrica se puede concluir que el **superávit a lo largo de todo el año es nulo**.

3.2.9. Clasificación climática.

Existen una serie de *índices* cuyo cálculo combina la *precipitación* y la *temperatura*, siendo éstos de gran utilidad a la hora de clasificar el clima de la zona objeto de estudio y comprender sus principales características ambientales. Entre ellos destacan los siguientes:

· Índice y clasificación climática de Lang.

Denominado originalmente por su autor como *Regen-Faktor*, se obtiene simplemente calculando el cociente entre la *precipitación total anual* en mm y la *temperatura media anual* en °C.

$$R_f = P_{\text{anual}} / T_{\text{anual}}$$

Según los valores obtenidos se establece la siguiente clasificación: 0-20 *desierto*; 20-40 *climas áridos*; 40-60 *climas húmedos de estepas y sabanas*; 60-100 *climas de zonas húmedas de bosque claro*; 100-160 *climas de zonas húmedas de grandes bosques*; ≥ 160 *clima de zonas superhúmedas con prados y tundras*.

En el caso de la *estación del Aeropuerto Sur-Reina Sofía* el valor obtenido para el *Regen-Faktor* es de 5,6, lo que corresponde, siguiendo la clasificación de este autor, con el **clima tipo desierto**.

· Índice y clasificación climática de Martonne.

Denominado inicialmente como *Índice de aridez*, fue aplicado en un principio en estudios hidrológicos, aunque en la actualidad su uso se encuentra bastante difundido, obedeciendo su cálculo a la siguiente formulación:

$$I_a = P_{\text{anual}} / (T_{\text{anual}} + 10)$$

Según el valor que alcance la se establece la siguiente clasificación: >20 *clima húmedo*; 10-20 *clima seco*; 5-10 *clima árido*; <5 *clima hiperárido*.

En la *estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía* el valor de la es de 3,86, correspondiéndole, según la clasificación de Martonne, un **clima hiperárido**.

Este *Índice anual* se puede completar con un *Índice mensual* tomando los valores de *precipitación* y *temperatura media del mes* y multiplicando por 12 la precipitación:

$$A = 12 P_{\text{mensual}} / (t_{\text{mensual}} + 10)$$

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2,02	5,3	7,6	2,37	0,47	0,07	0,03	0,03	1,14	4,28	13,18	11,22
Hiperárido	Árido	Árido	Hiper	Seco	Seco						

Tabla 12. Índice de aridez (mensual). Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Según estos valores, durante casi todo el año domina el **régimen hiperárido**, salvo el periodo comprendido entre los meses de noviembre y diciembre, caracterizado como *seco* y el periodo febrero-marzo, con dominancia del régimen *árido*.

· Clasificación de Rivas Martínez et al (1997).

Estos autores aportan una clasificación climática que pretende poner de manifiesto la relación existente entre los seres vivos y el clima. A continuación se procede al cálculo de estos índices para la *estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía* con el fin de aportar la caracterización climática de la misma.

· *Índice de termicidad*: $I_t = (T + m + M)$: Donde T es la *temperatura media anual*, m la *temperatura media de las mínimas del mes más frío del año* y M la *temperatura media de las máximas del mes más frío del año*, que en este caso es febrero. El valor que aporta este índice para la estación considerada es de 581.

· *Índice de continentalidad simple atenuado*: $I_c = T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$. Se expresa con este índice la diferencia, en grados centígrados, entre las *temperaturas medias del mes más cálido* (agosto) y las *temperaturas medias del mes más frío* (febrero) del año. La estación objeto de estudio presenta un valor de 6,4.

- *Índice ombrotérmico*: $Io = P_p / T_p$. Es el resultado de dividir la precipitación anual en mm de los meses cuya temperatura media sea superior a 0°C por el valor en grados resultante de la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C. Si todos los meses del año muestran una temperatura media superior a cero grados, este último valor se obtiene multiplicando la temperatura media anual por 12. El índice ombrotérmico correspondiente a la zona de estudio es de 0,47.
- *Índice de termicidad compensado*: $I_{tc} = I_t +/- C$. Donde C es el valor de compensación. Si I_c es inferior a 10 se resta de I_t el valor $100 - (I_c \times 10)$, mientras que si es superior a 18 se suma el valor $(I_c \times 100) - 180$. Cuando los valores de I_c están entre 10 y 18 no se efectúa ninguna corrección. Esta tiene por objeto compensar en los territorios extratropicales el exceso de frío invernal de las zonas continentales de los mismos o el exceso de templanza invernal en las más oceánicas. Para la *estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía* se obtiene un I_{tc} de 555.

Según Rivas Martínez (1997), las Islas Canarias se encuentran dentro del *macrobioclima mediterráneo*, es decir, el tipo de *bioclima extratropical con aridez*, o lo que es lo mismo ($P < 2T$) al menos dos meses tras el solsticio de verano. Dentro de este macrobioclima existen seis subtipos o bioclimas, caracterizados por los índices calculados anteriormente.

Zonobioclima	I_c	I_o	Meses $P > 2T$
Pluviestacional oceánico	≤ 21	$> 2,0$	3-10
Pluviestacional continental	> 21	$> 2,2$	3-10
Xérico oceánico	< 21	0,9-2,0	0-8
Xérico continental	> 21	0,9-2,2	0-8
Desértico oceánico	< 21	0,1-0,9	0-4
Desértico continental	> 21	0,1-0,9	0-4
Hiperdesértico	< 30	$< 0,1$	0

Tabla 13. Caracterización de los bioclimas del macroclima mediterráneo. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Con lo que se deduce que el zonobioclima de la zona de estudio es *Mediterráneo Desértico-Oceánico*, ya que la estación que nos proporciona los datos queda ubicada en este rango.

Una vez calculados los índices se puede proceder a encuadrar el área estudiada dentro del correspondiente *termotipo*. De acuerdo con los valores obtenidos anteriormente, el área de estudio se puede incluir dentro de los límites del *termotipo Inframediterráneo inferior*. De la misma forma, se puede realizar una clasificación desde el punto de vista *ombroclimático*.

Según este patrón, el área de estudio queda encuadrada dentro del *ombrotipo árido*, en el que se diferencian dos horizontes, hallándose la zona estudiada dentro del horizonte inferior del referido ombrotipo árido.

En síntesis, los análisis efectuados nos permiten establecer una diagnosis bioclimática del área destinada al desarrollo de las instalaciones asociadas a la E.D.A.R. Comarcal Adeje-Arona, situándola en el **piso inframediterráneo inferior desértico-oceánico árido inferior**.

3.2.10. Fenómenos climatológicos inductores de riesgos.

• Las borrascas del suroeste.

En la zona de estudio, uno de los principales tipos de tiempo son las **borrascas del suroeste**, fuertes depresiones asociadas a vientos de componente SW a NE, dominantes en el invierno desde noviembre a abril. Estos episodios aportan nubosidad, vientos moderados a fuertes²⁶ y precipitaciones que suelen adquirir bastante intensidad, al tiempo que bajadas bruscas de la presión barométrica, registrándose caídas de hasta 4,5 mb en 24 h. La importancia de estos eventos radica en que son origen de escorrentías ocasionalmente fuertes canalizadas a través de los cauces principales de la plataforma comarcal.

• Tormentas tropicales.

Como situación anómala cabe destacar la llegada en el año 2005 de dos **tormentas tropicales** en un corto periodo de tiempo. La primera fue la tormenta tropical Vince, que en octubre de 2005 alcanzó Canarias, mientras que la segunda fue la tormenta tropical Delta, en noviembre del mismo año, causante de grandes daños materiales y personales, particularmente en la zona metropolitana, siendo comparativamente menores en el ámbito de este estudio. La velocidad del viento en la zona baja durante la tormenta Delta alcanzó los 160 km/h, ligada a una estructura conocida como "onda de montaña", mientras que la velocidad media sostenida durante varias horas fue de 40 km/h.

• Polvo sahariano.

En la vertiente meridional de la isla de Tenerife, aproximadamente el 25% de los días del año y con concentración preferente en los meses de enero, febrero y marzo (40%), se producen episodios de invasión de aire cálido seco proveniente generalmente del *segundo cuadrante*

²⁶ Algunas rachas se aproximan a los 110 km/h de velocidad.

(sureste y sur-sureste), provocando aumentos de la temperatura, un descenso de la humedad (en ocasiones, por debajo del 45%), un incremento de hasta dos órdenes de magnitud de las concentraciones de partículas en suspensión²⁷ y con frecuencia, la reducción de la visibilidad horizontal.



Imágenes 9 y 10. Ejemplo gráfico de episodios de invasiones de polvo en suspensión.

3.2.11. Análisis de las proyecciones sobre el cambio climático.

3.2.11.1. Proyecciones del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

A través del presente apartado se pretende exponer, de una manera sintética, el posible efecto inducido por el cambio climático, tanto en lo que se refiere a la disminución de las aportaciones naturales, como a otros efectos, tales como la mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, el aumento del nivel del mar y la desertificación del territorio. En particular, se atenderá a las conclusiones que establecen los estudios llevados a cabo por el *Centro de Estudios Hidrográficos* del CEDEX²⁸, con adaptación a las estimaciones contempladas en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Ciclo de Planificación 2015-2021).

De acuerdo a lo contenido en dichas referencias, el efecto inducido más claro por el cambio climático es la **reducción de las aportaciones naturales**, que han sido calculadas para las familias de escenarios A2 y B2. A la hora de escoger entre una u otra, la OECC recomienda seleccionar el A2, dado que sus pronósticos de emisiones de CO₂, las más significativas respecto a los efectos que inducen, vienen a mostrar una buena coincidencia con los datos observados.

²⁷ La deposición anual de partículas puede llegar a los 20 g/m².

²⁸ CEDEX (2012).

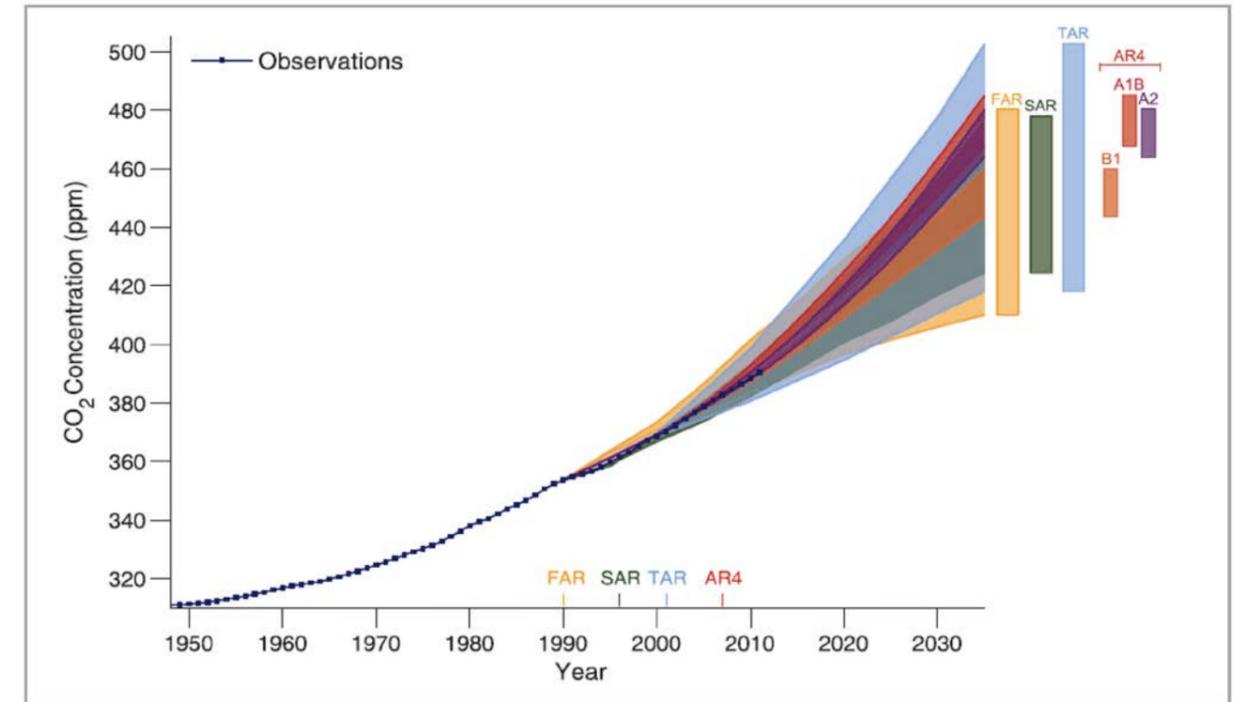


Figura 6. Evolución de las emisiones de CO₂ previstas por distintos escenarios y datos observados. Fuente: Cubash y otros (2013).

En estas circunstancias, a los efectos de valorar el efecto a largo plazo que el cambio climático puede inducir sobre los suministros y los caudales circulantes, los balances en el escenario de utilización y medidas que se ha preparado para el horizonte temporal de 2033, incorporan una **reducción en los recursos naturales** cifrada en 2,5 mm/año (equivalentes a -5 hm³/año²⁹).

Del mismo modo, a nivel de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife cabe extraer las siguientes conclusiones referidas a los principales parámetros hidrológicos:

- Los **episodios lluviosos** de los últimos años en la DHT se han caracterizado por su poca duración temporal -dos o tres días a lo sumo- y por ser, en general, muy intensos.
- La **temperatura media insular** ha venido ascendiendo a razón de +0,02°C/año.
- La **evapotranspiración de referencia media insular** ha evolucionado a razón de +1,6 mm/año.
- La **evapotranspiración real media insular** está descendiendo 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 descendiendo a razón de -1,9 mm/año, es decir, el sistema acuífero recibe cerca de 4 hm³ 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 lluvias intensas 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

Otros efectos del cambio climático, tales como la variación de las necesidades hídricas de los cultivos, la deriva en las tipologías resultado de la caracterización de las masas de agua o en la ocurrencia de fenómenos hidrológicos extremos como las sequías, todavía no cuentan, según el PHT, con una cuantificación previsible para el corto periodo.

En cualquier caso, los resultados que muestra el *Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (AR5)* confirman las previsiones de reducción de aportaciones naturales que, con mayor detalle, ofrece el estudio del CEDEX.

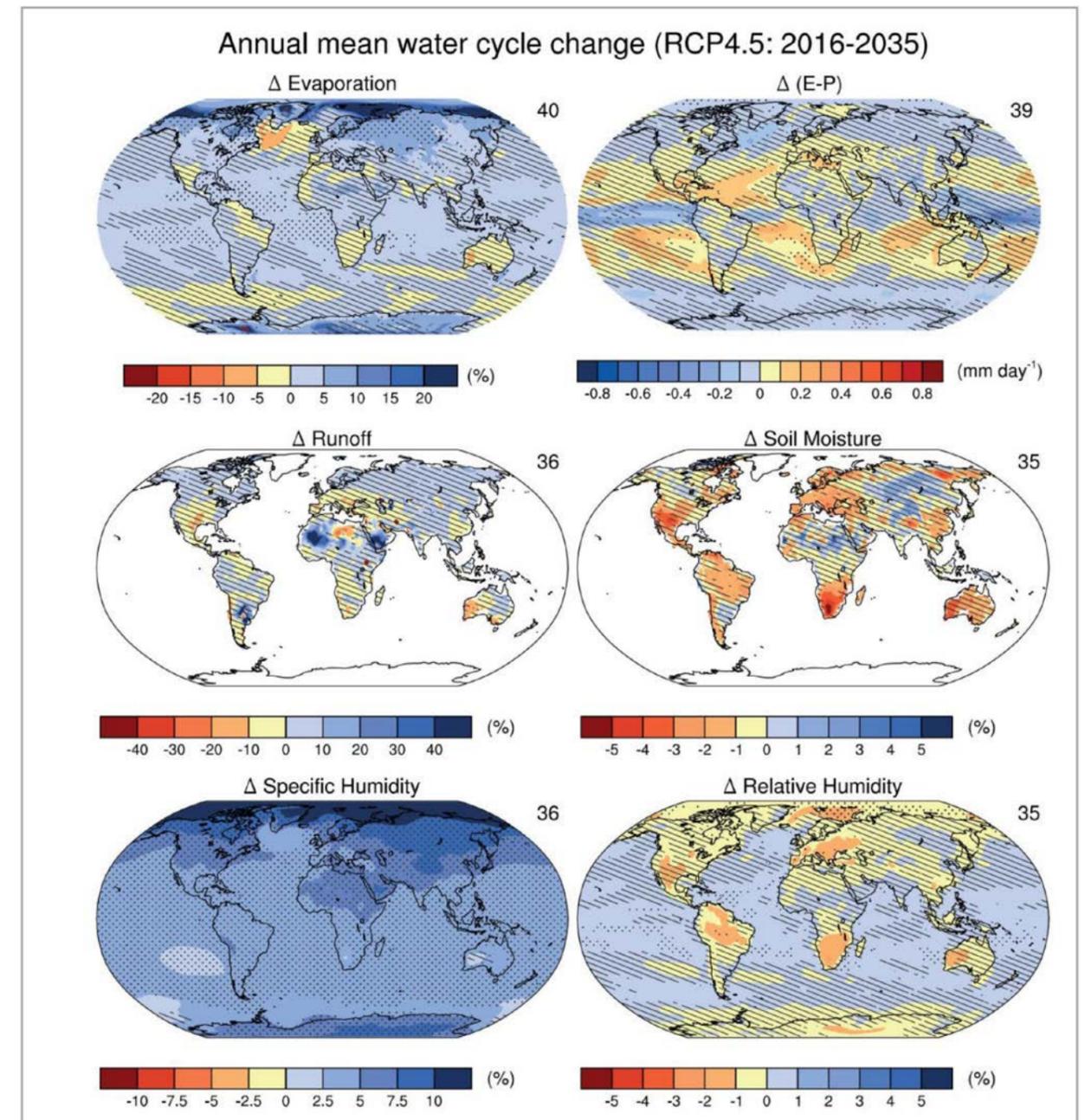


Figura 7. Proyección de cambios para el periodo 2016-2035 para: evaporación (%), evaporación menos precipitación (mm/día), escorrentía total (5), humedad del suelo en los 10 cm superiores (%), cambio relativo en humedad específica (%) y cambio absoluto en humedad relativa (%). El número en la parte superior derecha de la imagen indica el número de modelos promediados. Fuente: Kirtman y otros (2013).

²⁹ Fuente: PHT (2015-2021).

En relación con los posibles efectos del cambio climático en la generación de inundaciones es previsible que, de acuerdo con la experiencia actual³⁰ con motivo de la implantación de la *Directiva 2007/60, de evaluación y gestión de los riesgos de inundación* y del *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*, las conclusiones iniciales sean las siguientes:

- *Hidrológicamente*, los efectos del cambio climático podrían derivar en un incremento de la frecuencia de las inundaciones -si aumenta la torrencialidad-, pero a su vez el descenso de las precipitaciones totales podría llevar a que los suelos estuviesen más secos, por lo que es complejo establecer relaciones directas entre un aumento de la precipitación máxima y un aumento de los caudales esperados, sobre todo en los cauces regulados.
- *Geomorfológica e hidráulicamente*, cabe pensar, que de forma general, todas las zonas inundables actuales seguirán siendo inundables en el futuro (quizás con mayor frecuencia) pero la extensión de las zonas inundables no será significativamente mayor.

3.2.11.2. Proyecciones de la Agencia Estatal de Meteorología.

Del análisis de la información disponible³¹ referida a la provincia de Santa Cruz de Tenerife, cabe plantear las siguientes consideraciones:

- Consultados los datos referidos a las proyecciones climáticas para el siglo XXI en referencia a la isla de Tenerife se aprecia como el parámetro de *Cambio en las precipitaciones intensas* (%) presenta un valor regresivo continuo para el periodo 2010-2100, así como para el conjunto de escenarios contemplados según el Panel de Expertos de la ONU (IPCC).

En detalle, en referencia al proyecto y como escenario menos favorable considerando que los efectos del cambio climático se agravan con el paso del tiempo, se puede apreciar que el porcentaje de cambio en precipitaciones intensas para los tres escenarios posibles es negativo³². Del mismo modo, si se aprecia el total de la serie de datos para el periodo de vida del proyecto se puede observar que la tendencia de la media de los datos presentados está, generalmente, por debajo del 0% del cambio de precipitaciones intensas. Por consiguiente, si bien se deduce de la justificación aportada que los episodios torrenciales disminuirán durante la vida útil del proyecto, cabe destacar que aunque sucedan episodios puntuales de lluvias torrenciales que impliquen aportaciones de caudales de aguas pluviales superiores a los

proyectados en la urbanización, en ningún momento supondrá un funcionamiento negativo de las infraestructuras diseñadas, dado que el exceso de caudal aportado será vertido al medio en las condiciones adecuadas.

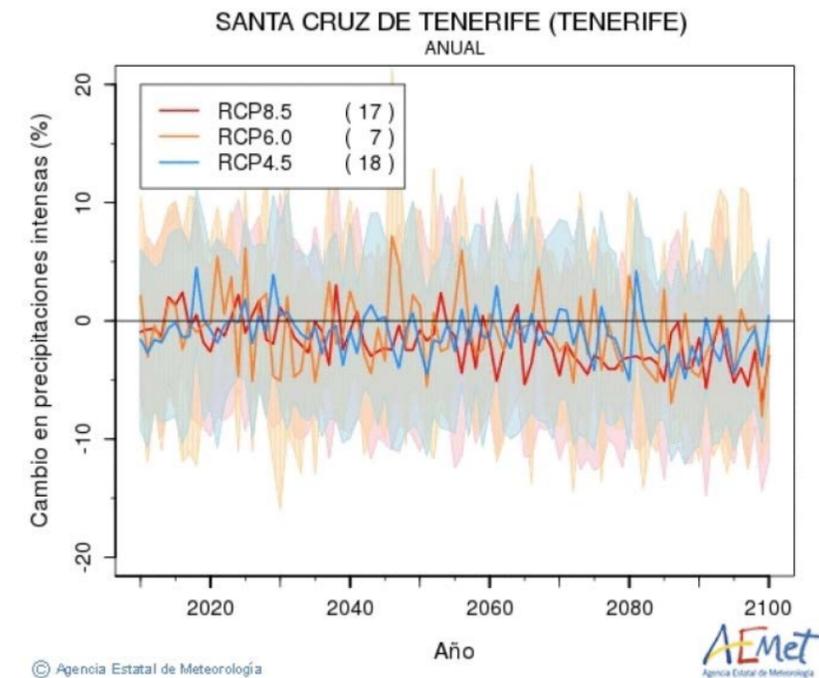


Figura 8. Cambio de precipitaciones intensas. Fuente: AEMET.

- Respecto al incremento de los **periodos de sequía** durante la vida útil del proyecto, se aprecia un previsible incremento de los mismos dado que la tendencia de la precipitación es negativa, si bien su magnitud es contenida, pues si bien es creciente, al final de la vida útil del proyecto el valor será próximo a -10% del valor actual.

³⁰ Yagüe et al., 2012.

³¹ http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat

³² En torno a un -3% como valor medio respecto del valor actual.

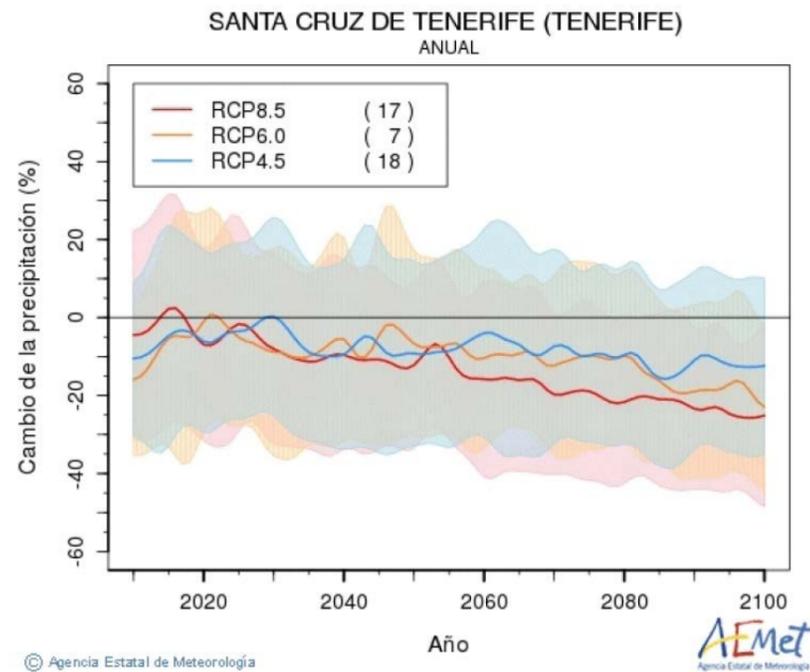


Figura 9. Cambio de precipitaciones. Fuente: AEMET.

• Respecto a la **evapotranspiración**, ante un escenario caracterizado por el calentamiento global, es previsible un aumento en la magnitud de dicho parámetro, circunstancia que implicará una mayor demanda de agua para riego y un menor volumen de agua disponible almacenada.

En cuanto al escenario planteado de aumento de temperatura en el ámbito, para la hipótesis más desfavorable, se ha estimado un incremento de la temperatura en el año horizonte de 1,2°C. Respecto a la pluviometría, ya se han aportado en el apartado anterior los gráficos que resultan de la aplicación de los modelos de cambio climático contemplando diferentes escenarios, en los que resulta claro el descenso paulatino y relativamente moderado de la pluviometría (-10%) a lo largo de la vida útil del proyecto.

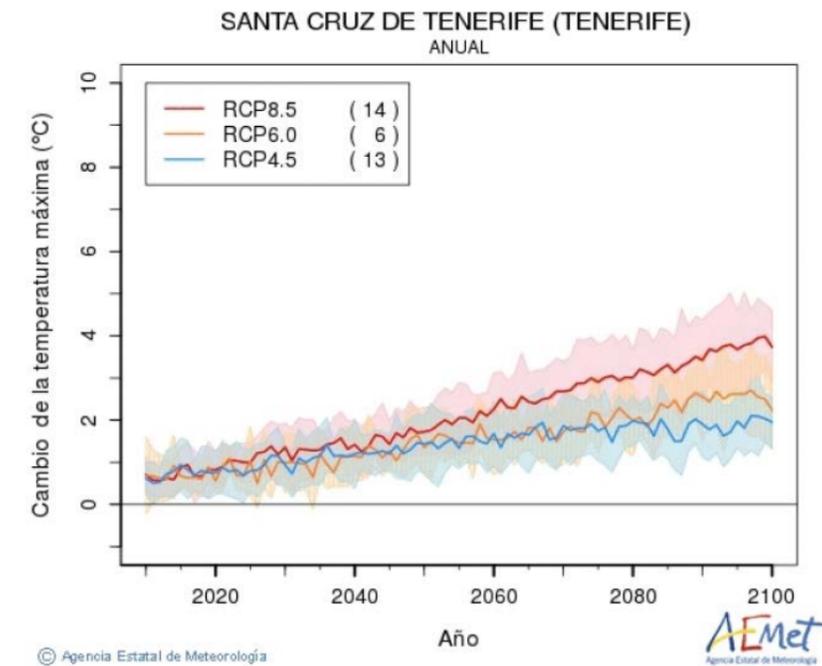


Figura 10. Cambio de la temperatura máxima (°C). Fuente: AEMET.

3.3. Calidad del aire.

3.3.1. Caracterización de la plataforma litoral.

La concurrencia en el frente litoral, por un lado, de la acción constante y dominante del régimen de vientos procedentes del primer cuadrante y de las brisas costeras superpuestas, con circulación en ciclos diarios hacia tierra durante el día y en sentido al mar durante la noche y de otro, de la ausencia de barreras geográficas destacadas que puedan actuar como obstáculos en la libre circulación de estas masas, determinan que este espacio insular represente **el área con menor problemática desde la perspectiva de la calidad del aire.**

Corroboran lo expuesto las conclusiones del *Plan de Calidad del Aire de Canarias*, aprobado mediante la *Orden de 17 de diciembre de 2008, por la que se aprueba el Plan de Actuación de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Canarias*, en el que no se señalan superaciones de los niveles de partículas establecidos en la normativa entre los años 2.004 y 2.006³³.

³³ Zona ES0507. Sur de Tenerife.

3.3.2. Caracterización del ámbito específico.

La climatología adversa, la débil y pobre cubierta vegetal y la irregularidad del terreno, han condicionado y limitado en el pasado reciente la introducción de usos o actividades de transformación intensiva, tanto en el espacio de inserción de la parcela de referencia, como en su periferia más amplia. No ha ocurrido así con los aprovechamientos agrícolas, desarrollados al amparo de las oportunidades de transformación territorial ofrecidas por los aportes de tierras productivas procedentes de las vertientes septentrionales insulares, de tal forma que en la actualidad los cultivos de plataneras, principalmente bajo cubierta plástica, monopolizan funcional y paisajísticamente los usos agrícolas dominantes del entorno meridional.

Los procesos y mecanismos implantados actualmente en el interior del **Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** constituyentes de fuentes de emisión potencialmente contaminadoras de la atmósfera son objeto de un exhaustivo control en base al cumplimiento de las condiciones generales y condicionantes técnicos establecidos en la *Autorización de actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera, para la instalación denominada "Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Los Vallitos", localizada en la Caldera del Rey, en el término municipal de Adeje, isla de Tenerife*³⁴, otorgada mediante Resolución N°34 de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de fecha 1 de febrero de 2016.

Respecto al entorno, únicamente cabe destacar la presencia de aislados focos de emisión vinculados al desarrollo convencional de la actividad agrícola intensiva (olores, emisiones de polvo por movimientos de suelos o sorribas, etc.), principalmente en las masas productivas situadas en el interior de la Caldera del Rey, así como ocasionalmente a la circulación de vehículos de labores (camiones, palas cargadoras, etc.) en tránsito a través de la red de vías que articula el espacio rural, a los que han de sumarse aquellos otros con origen en la propia EDAR con destino el Complejo Ambiental de Tenerife, en sus labores de transporte de los fangos actualmente generados en el proceso de depuración.



Imagen 11. Vista parcial de las actuales instalaciones que configuran la EDAR comarcal de Adeje-Arona.

3.4. Características geológicas.

Tomando como referencia la información contenida en la hoja I.G.M.E. (1:25.000), ha de señalarse que el ámbito correspondiente al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con él, el espacio destinado a la acogida de las nuevas instalaciones de la ED, quedan insertos en los dominios del denominado *Edificio Cañadas (Grupo Inferior)*³⁵, estructura volcánica compleja formada por el apilamiento de materiales de características físico-químicas muy diversas, rocas básicas, sálicas e intermedias y cuyos centros de emisión solapados se concentraron, mayoritariamente, en el área ocupada actualmente por las Cañadas del Teide.

³⁴ Exp.APCA-502-TF/002-2015.

³⁵ Martí et al, 1994.

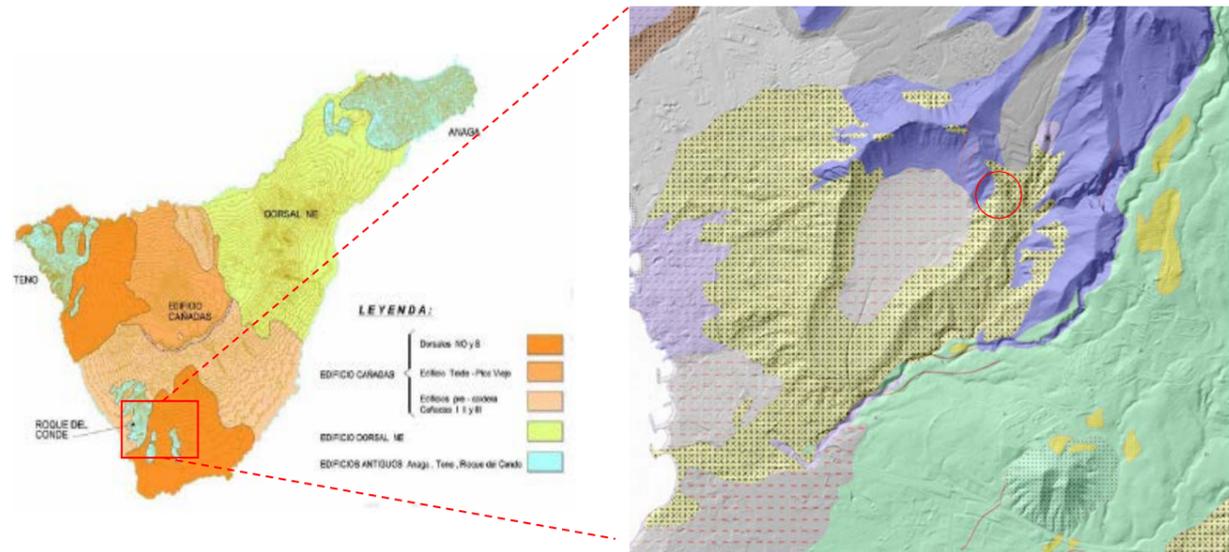


Figura 11. Mapas geológicos simplificados (sin escala). Fuente: PHT e IGME.

Siguiendo una secuencia cronológica, desde los 3,3 Ma (Plioceno Inferior) hasta los 2,1 Ma, sucesivas erupciones de carácter explosivo y efusivo construyeron varios edificios volcánicos de carácter central superpuestos entre sí y de dimensiones horizontales kilométricas, extendiéndose sus flancos más allá de la actual línea de costa. Sin solución de continuidad con la primera fase basáltica en escudo de los tres macizos antiguos (Anaga, Teno y Roque del Conde), el volcanismo se desplazó al centro de la Isla, controlado por los ejes estructurales. De este modo, de la efusión de grandes volúmenes de magma basáltico en la fase anterior se pasó a erupciones sálicas masivas muy explosivas y violentas que construyeron varios estratovolcanes en la zona de unión de los tres ejes de rift.

Una vez planteado este encuadre geológico general, se procede a continuación a describir los principales constituyentes litológicos reconocibles en el interior y sectores más inmediatos al ámbito correspondiente a la implantación de las instalaciones de la EDAS asociada al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona.

3.4.1. Caracterización geológica del ámbito.

Para la obtención de una percepción general de la naturaleza y estructura del basamento local ha de recurrirse a la observación centrada en los accidentes geográficos más próximos, en este caso, en los taludes artificiales que acompañan al viario de acceso a la EDAR Comarcal de Adeje-Arona o bien los cursos que drenan el amplio espacio y en las cuales la acción prolongada de los agentes externos ha puesto al descubierto parte de la secuencia de relleno de este sector de la franja costera, sección en la que el protagonismo lo asumen, casi de manera absoluta, los depósitos piroclásticos traquíticos y

fonolíticos procedentes del vecino centro de emisión de la Caldera del Mojón del Rey, que a su vez recubren un potente apilamiento de coladas basálticas asociadas a la unidad del Roque del Conde.

Así, en el caso concreto de la parcela de referencia que acoge a las actuales instalaciones componentes de la EDAS, las adecuaciones originales del terreno en primer término y las sucesivas transformaciones operadas como resultado del desarrollo de operaciones de movimientos de tierras, edificación y urbanización, han determinado que en la actualidad sean **inapreciables los afloramientos rocosos**, detectándose a modo testimonial en la zona superior del Complejo, como relictos, pequeños molledos resultantes del desmantelamiento de las coladas basálticas pretéritas fruto de la limpieza y puesta en uso agrícola de la pieza.



Imágenes 12 y 13. Detalles de afloramientos basálticos apreciables en márgenes laderas de barranquera colindante (izqda.) y molledos en el interior vacante del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) (dcha.).

En cualquier caso, los materiales presentes, tanto en el recinto de la EDAR comarcal de Adeje-Arona, como en el interior de la parcela aneja destinada a la implantación de los nuevos elementos componentes de la EDAS, corresponden a **litologías ampliamente representadas en la geografía comarcal, careciendo de valores singulares, así como de interés científico o divulgativo**, monopolizando la representación geológica los depósitos de origen antrópico y los suelos de préstamo, con espesores que superan los 2 m, constituidos por cantos rodados, gravas y arenas de naturaleza basáltica y piroclástica, no consolidada, elevada porosidad y textura heterogénea.

3.5. Características geomorfológicas.

De igual modo que lo señalado para la variable geológica (*apartado 3.4*), el acondicionamiento original del espacio objeto de intervención y el desarrollo de actuaciones puntuales en los márgenes del viario que da acceso al conjunto del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), ha determinado la **total desarticulación de las topoformas originales**, no reconociéndose en la actualidad unidades o elementos geomorfológicos en su interior, así como procesos morfogenéticos inductores de riesgos³⁶.

Los procesos erosivos que están teniendo lugar en la actualidad se limitan a la deflación eólica y a la arroyada dispersa y concentrada. En el caso de la deflación eólica, arrastra los materiales finos en la superficie de las plataformas, debido a los vientos relativamente constantes que soplan en esta zona. De otra parte, la arroyada difusa lava la superficie de los frentes de talud, en un proceso de erosión laminar, arrastrando también los escasos suelos, proceso que se acentúa en momentos de lluvias torrenciales, tal y como lo atestiguan los regueros y canales apreciables en coincidencia con los márgenes del recinto, especialmente el vinculado a la barranquera que lo define por el este, tributaria del barranco de Troya o los sectores interiores de mayor pendiente.



Imágenes 14 y 15. Ejemplos gráficos de regueros desarrollados en los espacios vacantes superiores del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

3.6. Edafología.

Desde el punto de vista taxonómico, los suelos³⁷ identificados muy puntualmente en el interior del recinto del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) son similares a aquellos que se extienden ampliamente en la franja central de la comarca y que se agrupan en el orden *aridisoles*, además de amplios suelos productivos no formados *in situ* sino importados desde la zona superior.

3.6.1. Caracterización de los suelos presentes.

Este espacio se caracteriza por la presencia de suelos clasificados como *aridisoles* (*asociación de subórdenes Camborthids+Calciorthids*), identificables por un régimen de humedad árido y con un elevado porcentaje de sales en su composición química. En este sentido, el régimen climático condiciona sobremanera su comportamiento, puesto que la evapotranspiración supera la precipitación durante la mayor parte del año. Este régimen climático, dominado por la aridez, presenta notorias limitaciones para su aprovechamiento en labores agrícolas al ser suelos de vocación estériles, con un alto grado de erosión y salinización-sodificación. Así, en determinados sectores de la parcela destinada a acoger el sistema de secado solar de fangos se aprecia una elevada concentración de carbonatos, incluso a cierta profundidad. El mayor agente degradante de estos suelos es la lluvia, configurando un paisaje en el que dominan las cárcavas y los barranquillos de escaso desarrollo.



Imágenes 16 y 17. Vistas parciales de la cobertura edáfica testimonial presente en la zona superior del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), ajenos a la zona de actuación directa.

³⁶ El *Plan Territorial Especial de Ordenación de Prevención de Riesgos de la isla de Tenerife* (documento aprobado definitivamente) no reconoce, en coincidencia con el ámbito de estudio, zonas o enclaves susceptibles de riesgos por dinámicas de vertientes.

³⁷ Para la clasificación y descripción de los suelos presentes en el ámbito objeto de intervención se ha empleado como referencia el documento *Suelos de regiones volcánicas de Tenerife* (Fernández Caldas, et al, 1984), mientras que para su tipificación se ha recurrido a la *Clasificación Americana de Suelos* (Soil Taxonomy, 1999).

Del mismo modo, en los espacios perimetrales de las instalaciones componentes de la actual EDAS, así como acompañando a las áreas de recepción y estacionamiento, se distribuyen una serie de **suelos de aportes externos asociados a diferentes espacios ajardinados**³⁸.



Imagen 18. Detalle de espacios ajardinados presentes en el entorno de la actual EDAS, a los que se vinculan suelos de aportes de origen externo.

3.6.2. Capacidad agrológica.

Se define la *capacidad agrológica* de un suelo como la interpretación de las características y cualidades del mismo de cara a su posible utilización agraria. Para su determinación han sido empleados los siguientes parámetros: *Pendiente del terreno, espesor efectivo del suelo, pedregosidad y textura, afloramientos rocosos, propiedades físicas y químicas del suelo (fertilidad natural) y labores de mejora realizadas.*

Esta clasificación presenta una metodología que establece, en una escala de VIII a I, el orden decreciente de la capacidad del suelo para ser cultivado, es decir, los niveles más bajos reseñan la idoneidad de los suelos para el desarrollo agrícola y los más altos detectan las zonas más improductivas, desde este punto de vista.

En ocasiones, se minimiza el grado de detalle con la inclusión de *subclases* que actúan como indicativos de limitaciones más puntuales, señalándose en estos casos el *riesgo de erosión (e)*, *limitaciones de desarrollo radicular (s)* y *limitaciones debidas a factores climáticos (c)* o de *labores de mejora que incrementan su capacidad agrológica*.

Clase I	Suelos con pocas limitaciones, es decir, con gran aptitud para un laboreo continuado.
Clase II	Suelos con algunas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren prácticas moderadas de conservación. Aptos para un laboreo continuado.
Clase III	Suelos con limitaciones importantes que restringen la elección de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas.
Clase IV	Suelos con limitaciones muy importantes que restringen la elección de plantas, requieren un manejo muy cuidadoso. Es una clase transicional, que sólo permite un laboreo ocasional.
Clase V	Suelos con poco o sin riesgo de erosión, pero con otras limitaciones imposibles de eliminar en la práctica que limitan el uso a pastos o explotación forestal.
Clase VI	Suelos con limitaciones muy importantes que hacen de ellos impropios para el cultivo. Usos: suelos aptos para vegetación herbácea, pero no susceptible de laboreo.
Clase VII	Suelos con limitaciones muy importantes, impropios para el cultivo, pero aptos para sustentar una vegetación arbórea.
Clase VIII	Suelos no aprovechables ni agrícolamente, ni para pastos ni forestalmente. Por tanto, se trata de zonas improductivas debido a la elevada erosión (fuertes pendientes).

Tabla 14. Clases agrológicas. Fuente: elaboración propia.

³⁸ Este tipo de suelo no se incluye en ninguno de los sistemas de clasificación existentes, FAO, Soil Taxonomy.

Clases	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pendiente	≤3%	≤10%	≤20%	≤20%	≤3%	≤30%	≤50%	Cualq.
Erosión	No hay	Moder.	Moder.	Moder.	No hay	Cualq.	Idem	Idem
Profundidad	≥90 cm	≥50 cm	≥30 cm	≥30 cm	Cualq.	Idem	Idem	Idem
Pedregosidad	No hay	≤20%	≤50%	≤90%	Cualq.	idem	Idem	Idem
Rocosisdad	No hay	≤2%	≤10%	≤25%	Cualq.	Idem	Idem	Idem
Encharcamiento	No hay	Estac.	Estac.	Estac.	Cualq.	Idem	Idem	Idem
Salinidad	No hay	No hay	Restrin.	Restrin.	Cualq.	Idem	Idem	Idem
Capacidad uso	Lab. in.	Lab. in.	Lab. in.	Lab. oca.	For-Past.	Pastizal	Forest.	Improd.

Tabla 15. Parámetros de definición de clases. Fuente: elaboración propia.

Como resultado de la valoración de estos parámetros se han establecido dos niveles de capacidad agrológica en correspondencia con áreas acotadas vinculadas al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y en su seno, el recinto destinado a la implantación de los elementos auxiliares acompañantes de la ampliación de la actual EDAS de agua depurada, con suelos adscritos, tanto a la *clase VI*, constituyendo unos recursos con limitaciones muy importantes que hacen de ellos impropios para el cultivo y a la *clase II*, en coincidencia con los espacios ajardinados, aptos para el laboreo, pero demandantes de ciertas prácticas de mantenimiento.

A la vista de lo expuesto y a modo de conclusión, cabe destacar que **los suelos presentes en el interior del ámbito de estudio carecen en su conjunto de interés productivo y/o científico, no exigiendo por tanto de especiales medidas de atención y conservación.**

3.7. Hidrología.

Desde una perspectiva global, la red de drenaje desarrollada en este sector de la comarca suroeste está configurada por un conjunto de cuencas dispuestas de manera subparalelas, localizándose el punto central teórico en las Cañadas del Teide. Sin embargo, de un análisis detallado se pueden distinguir otros subsectores con configuraciones que evolucionan hacia disposiciones radiales, fuertemente controlados en su desarrollo por la juventud de los materiales sobre los que inciden.

Dentro de esta división, el ámbito correspondiente al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con él, el recinto destinado a la implantación de los elementos asociados a la ampliación de la actual EDAS de agua depurada, quedan posicionados en su totalidad en un subsector terciario o de medianías bajas caracterizado por una forma triangular y ligeramente radial de las cuencas que en él se sitúan, destacándose como principal colector el **barranco de Troya-Chacama**.



Figura 12. Captura del Plano nº4. Hidrología. Fuente: elaboración propia.

En detalle, el ámbito de estudio queda incluido en los dominios de la cuenca hidrográfica principal del barranco de Troya³⁹, sector morfohidrográfico individualizado de orden 1 que se estructura en torno al barranco homónimo y a su vez, en la cuenca afluente del barranco 398. Barranco de Chacama. En ellas destacan los contrastes de las pendientes de sus colectores principales según tramos, mayores en cabecera, labrada en los materiales del Edificio Cañadas y menores en sus tramos medios y bajos, tallados sobre basaltos y piroclastos de edad inferior.

Asimismo, la juventud de los materiales en que se instalan estas cuencas se traduce en un bajo índice de drenaje, de tan sólo 1,25 km/km², en la geometría ovalada de su planta y en la asimetría espacial de su red de barrancos.

³⁹ Es el barranco con mayor régimen de caudal evacuación de la zona, discurriendo canalizado en las estribaciones del núcleo turístico costero.

En el epígrafe referido al clima ya se manifestó la gran escasez e irregularidad de las precipitaciones. Este hecho, unido a las características hidrológicas e hidrogeológicas del sustrato determina que, salvo cuando esporádicamente se registran lluvias torrenciales, la escorrentía superficial sea muy baja y el cauce permanezca seco la mayor parte del año.

Esbozado el marco hidrológico, la aproximación en detalle al ámbito de estudio permite confirmar la **inexistencia de elementos de la red de drenaje natural⁴⁰ en su interior**, si bien su límite este queda definido por el barranco del Vallito, tributario del aludido barranco de Troya-Chacama.

3.7.1. Registro de puntos de riesgo hidrológicos.

Consultado el *Plan Especial de Defensa frente a Avenidas de Tenerife⁴¹*, ha de señalarse que en el interior del ámbito de estudio **no se han identificado Puntos de Riesgos**, así como tampoco queda incluido en la relación de espacios componentes del *Inventario de Zonas Susceptibles de Riesgo Hidráulico*.

Del mismo modo, ha de destacarse la **no inclusión** del ámbito en la relación de espacios contemplados en los *Mapas de Peligrosidad y Mapas de Riesgo de Inundación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación Fluviales de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife⁴²*, así como en el *Borrador de Plan-Avance del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife⁴³*.

⁴⁰ Según Inventario de Cauces de la isla de Tenerife. Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

⁴¹ Aprobado Provisionalmente mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno Insular del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, adoptado en sesión ordinaria celebrada el 24 de julio de 2012, en acuerdo ratificado por el Pleno de dicha corporación el 27 de julio de 2012.

⁴² Tomado en consideración por la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, con fecha de 15 de mayo de 2014 y sometido a consulta pública e institucional (BOC nº98, de 24 de mayo de 2014).

⁴³ Tomado en consideración por la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, con fecha de 23 de noviembre de 2016 y sometido a información pública y consulta (BOC de 29 de diciembre de 2016).

3.8. Hidrología subterránea.

Atendiendo a la *Zonificación Hidrogeológica* contenida en el *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de la Planificación Hidrológica)⁴⁴*, el ámbito de implantación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y por extensión, el recinto destinado a la localización de los elementos asociados a la ampliación de la actual EDAS de agua depurada, queda situado en la *Zona 4, Subzona 2, Sector 3B⁴⁵*.

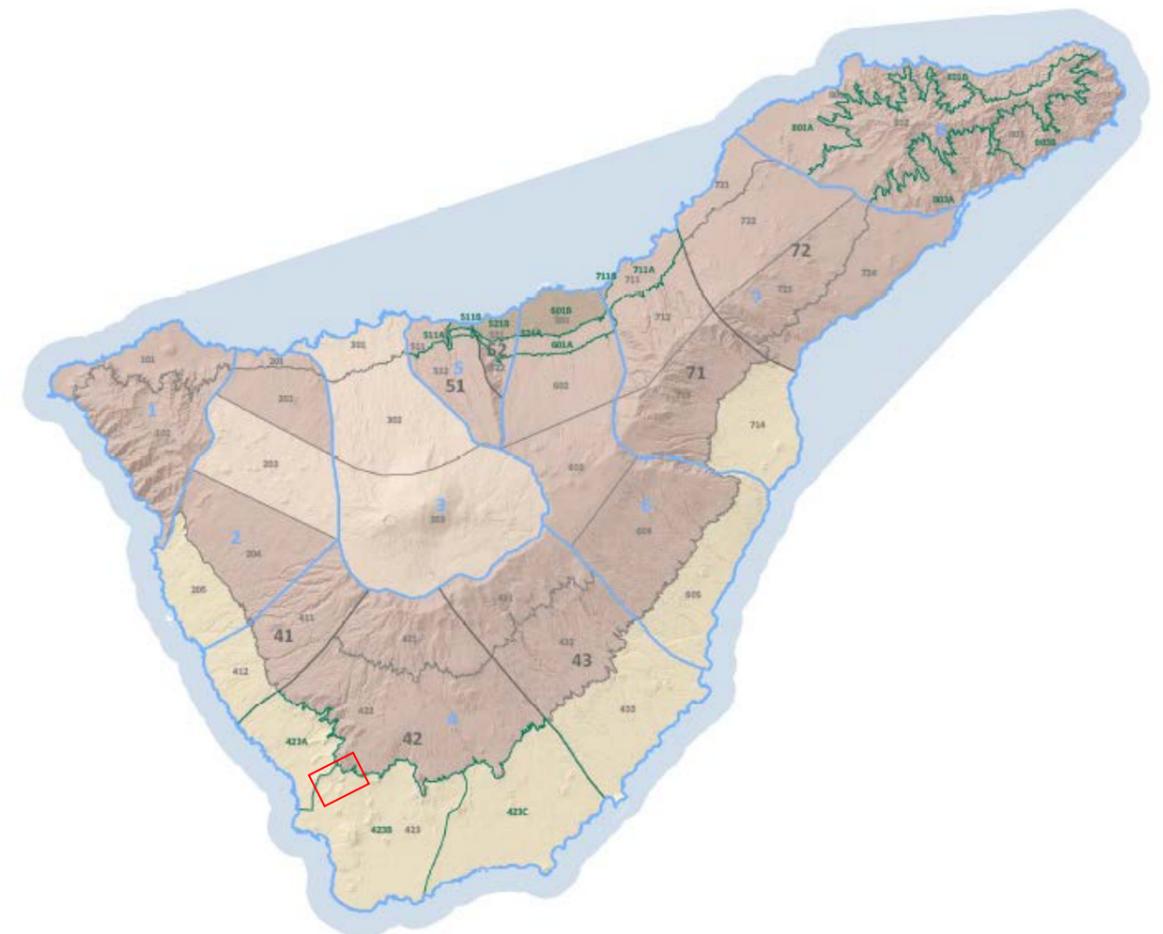


Figura 13. Mapa de Zonificación Hidrogeológica. Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife.

⁴⁴ Decreto 168/2018, de 26 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (BOC nº250, de 27 de diciembre de 2018).

⁴⁵ Según los Informes elaborados por el CIATFE en respuesta a lo dispuesto en los artículos 5 y 6 de la *Directiva Marco del Agua 2000/60 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*, el sector delimitado en estudio queda adscrito a la Masa de Agua Subterránea ES70TF003 (Costera vertiente sur).

El funcionamiento hidrogeológico de este sector está condicionado, desde el punto de vista geoestructural, por la presencia de un potente apilamiento de coladas basálticas y traquibasálticas, de elevada permeabilidad, que se apoyan sobre un sustrato irregular e impermeable configurado por materiales pertenecientes al Escudo Basáltico, no aflorante en la zona.

Toda la secuencia buza suavemente hacia el mar, no existiendo una red de diques bien desarrollada que pueda retener, de forma generalizada, el flujo subterráneo, lo que facilita la circulación de agua dulce en sentido cumbre-mar⁴⁶. Así, considerando que la potencia media de la *zona saturada*, estimada a partir de los niveles estáticos medidos en los pozos de la franja costera del sector, es de 5 m, se obtiene que el espesor de la *zona no saturada* o de tránsito, en coincidencia con la localización de las parcelas será de aproximadamente 240-250 m.

En cuanto a los aprovechamientos de las aguas subterráneas, **no existen en el interior del ámbito de estudio obras de captación**, si bien aguas abajo se sitúan las siguientes extracciones⁴⁷:

Nombre de la captación	Código	Altitud (m)	Caudal (l/s) ⁴⁸	Distancia (m)
Pozo El Rey	1519507	170	0	550
Pozo La Caldera	1519505	125	0	600

Tabla 16. Captaciones de aguas subterráneas. Fuente: Inventario de Obras de Captación de Aguas Subterráneas. Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

3.8.1. Estado de la masa de agua subterránea.

Tal y como ha sido expresado en párrafos anteriores, el ámbito de estudio, desde el punto de vista del modelo de masas de agua subterránea recogido en el vigente *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de la planificación hidrológica 2015-2021)*, a la **masa de agua subterránea ES70TF003. Costera vertiente Sur**.

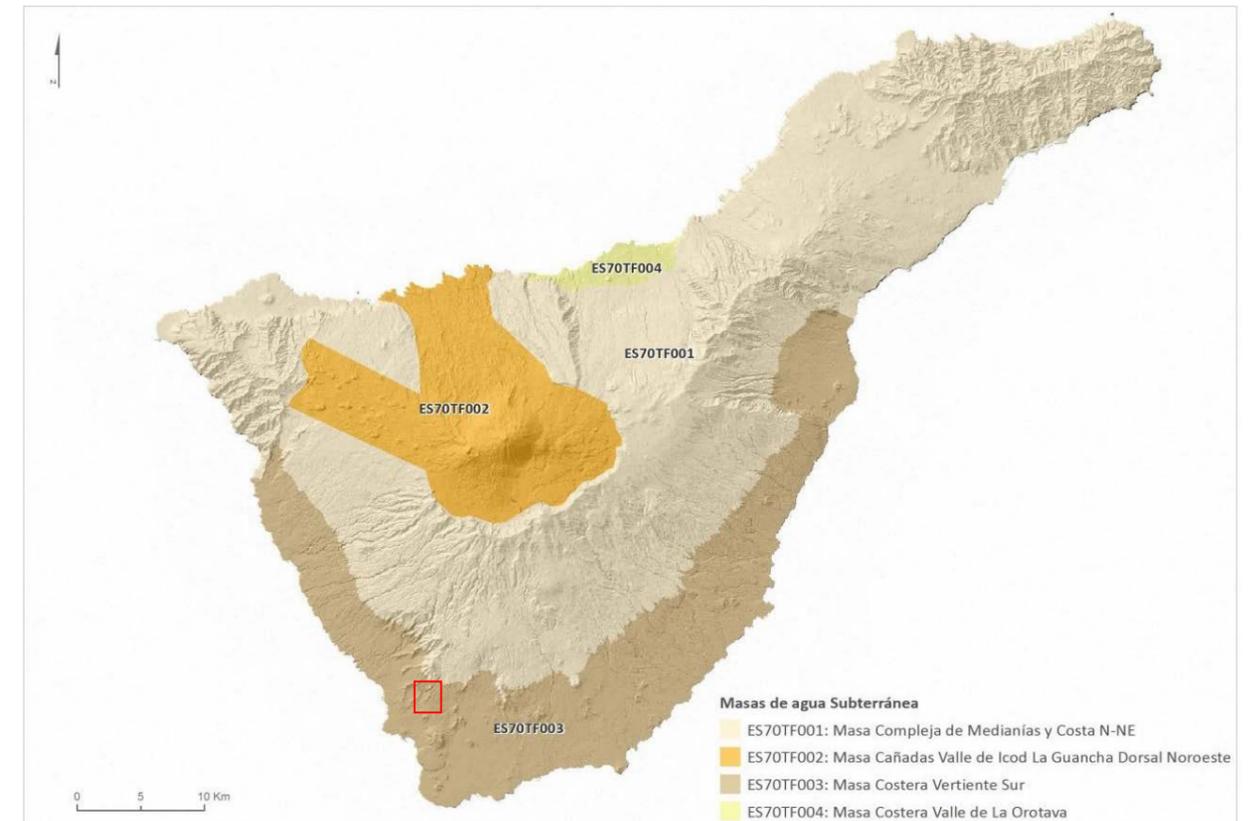


Figura 14. Identificación de la masa de agua subterránea y localización del ámbito de estudio. Fuente: PHT.

Respecto a las características hidroquímicas, las aguas del sector son, en general, de tipo bicarbonatado sódico y cloruradas-sódicas, mostrando unas conductividades eléctricas medias que superan los 4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y en general, contenidos en NO_3^- próximos a los 50 mg/l. Similar situación ha podido detectarse para el caso de los aniones SO_4^{2-} y PO_4^{2-} cuyo origen parece indicar una clara interferencia de la actividad antrópica sobre el quimismo original de las aguas.

De acuerdo las caracterizaciones efectuadas en el marco del PHT vigente, sobre la base del seguimiento y control del **estado cuantitativo** y **químico** de la masa de agua subterránea de referencia, cabe expresar los siguientes resultados:

Código masa	Denominación	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado global
ES70TF003	Costera vertiente Sur	Malo	Bueno	Malo

Tabla 17. Estado de la masa de agua subterránea ES70TF003. Fuente: PHT.

⁴⁶ Dirección de máximo gradiente.

⁴⁷ Fuente: Inventario de obras de captación de aguas subterráneas. Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

⁴⁸ Como se aprecia en la tabla adjunta, ambos pozos, a fecha de 2015, eran **improductivos**.

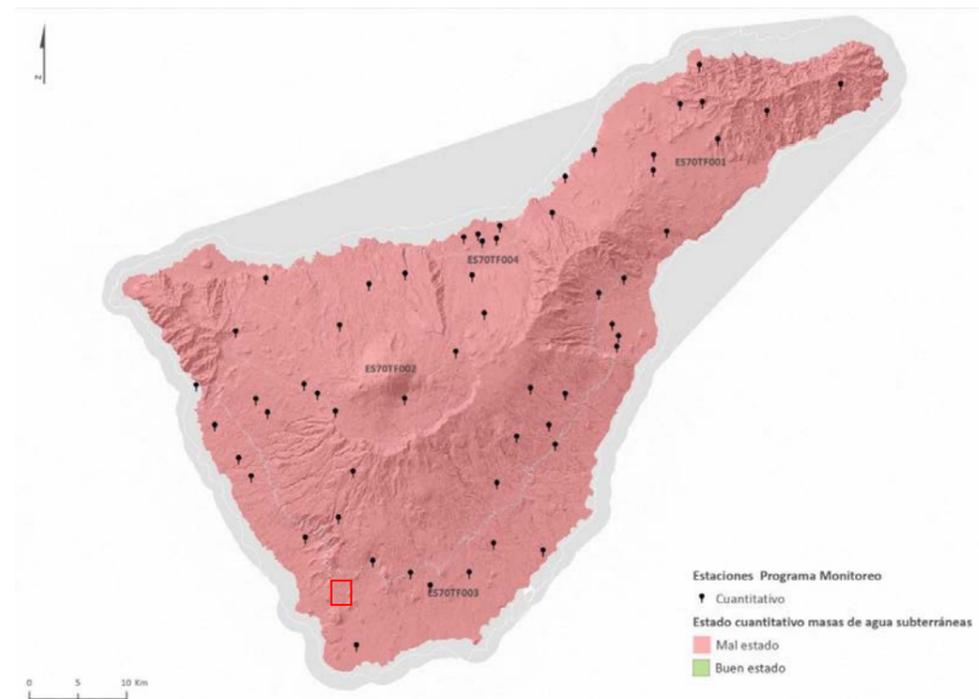


Figura 15. Estado cuantitativo de la masa de agua subterránea. Fuente: PHT.

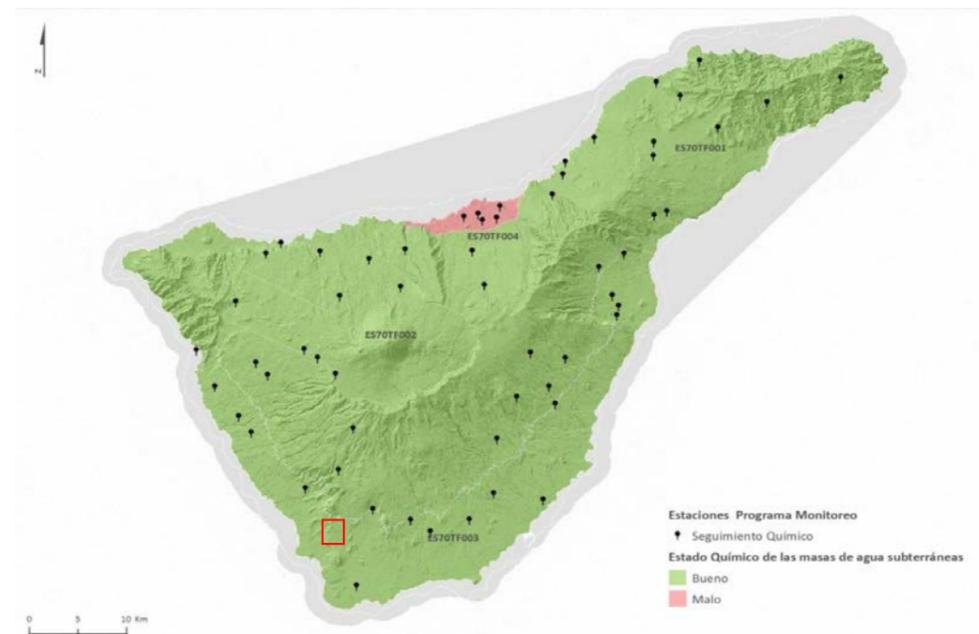


Figura 16. Estado cualitativo de la masa de agua subterránea. Fuente: PHT.

3.9. Flora y vegetación.

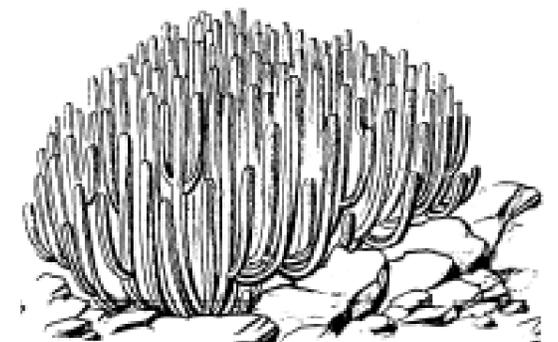
En el sentido más aceptado y generalizado, se considera *flora* al conjunto de especies vegetales autóctonas y subespontáneas de una determinada región florística, si bien es frecuente hablar de flora en sentido amplio, considerando especies nativas e introducidas, tanto asilvestradas, como meramente cultivadas. La descripción de la vegetación canaria ha venido asociándose al tipo bioclimático, reflejándose en consecuencia la potencialidad vegetal que cada piso pudiera albergar, al menos por adecuación climática-vegetal. Asimismo, la ordenación de las clases de vegetación se ha correspondido con una concepción sucesional, base fitosociológica que sitúa en la punta de la pirámide a las diferentes etapas climáticas.

El concepto de *pisos de vegetación* resulta de la común interpretación de la *vegetación potencial canaria* según las distintas secuencias altitudinales de su distribución, interpretación que podría caracterizarse, tanto con los pisos bioclimáticos, como con las distintas comunidades fitosociológicas. Igualmente, la interpretación de los pisos de vegetación ligada a factores zonales altitudinales resultaría incompleta para describir el conjunto de la vegetación insular, ya que existe otra vegetación potencial más ligada a factores del sustrato (azonales), rompiendo la relación altitudinal.

Así, en los apartados siguientes se hará referencia, en primer lugar, al clásico piso de vegetación correspondiente al sector propio de la parcela objeto de estudio, para posteriormente abordar con detalle las especies vegetales presentes en su interior, así como su distribución areal.

3.9.1. Vegetación potencial.

Con carácter somero y en función de la cota media aproximada de localización del ámbito objeto de intervención, puede señalarse que dicho sector corresponde al *piso de vegetación basal* o *cardonal-tabaibal*. Esta comunidad se encuentra representada en toda la isla, si bien en la vertiente de sotavento alcanza prácticamente los 700 m de altitud, en la frontera con el bosque termoesclerófilo.



Así, la práctica totalidad del área de estudio estaría potencialmente ocupada por estas formaciones vegetales, a las que habría que añadir la vegetación asociada a los barrancos, en este caso, dominada por los balos.

Tal como se puede observar en el *Esquema del Mapa de Vegetación potencial*, las comunidades climatófilas principales de costa a cumbre son: el *tabaibal dulce* (en color rojo), caracterizado fisionómicamente por *Euphorbia balsamifera* y cuya área potencial se extiende por la zona costera hasta el inicio de la zona potencial de los cardonales; el *cardonal*, caracterizado por *Euphorbia canariensis*, propio del piso inframediterráneo semiárido inferior (en color naranja) y que penetra en el área potencial del tabaibal dulce al ganar terreno sobre malpaíses recientes o territorios rocosos abruptos en situación edafoixerófila y finalmente, el *bosque termoesclerófilo*, formación caracterizada por la dominancia de las sabinas (*Juniperus turbinata ssp. canariensis*), acebuches (*Olea cerasiformis*) y almácigos (*Pistacia atlantica*) (en amarillo).

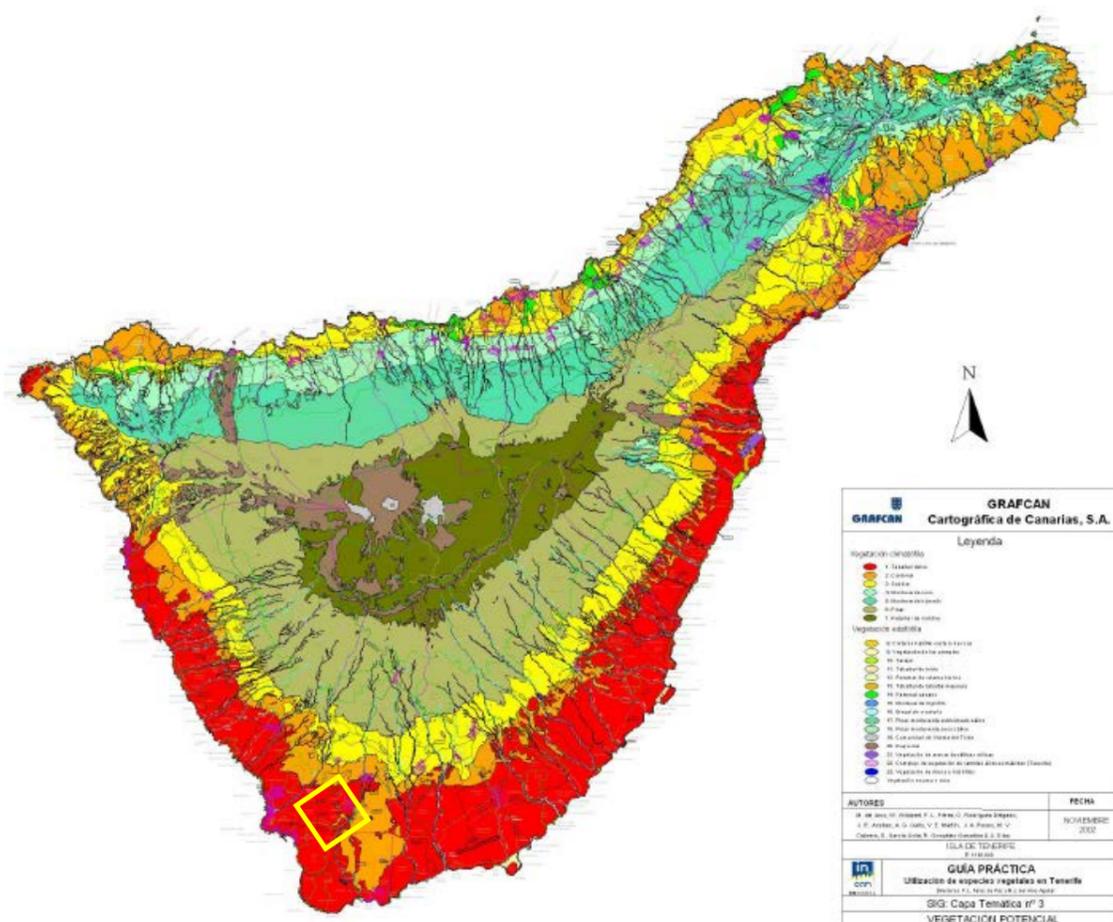


Figura 17. Mapa de Vegetación potencial de Tenerife. Fuente: Mapa de Vegetación de Canarias. Gobierno de Canarias.

Pero además de estas comunidades en equilibrio con el clima, hay otras pertenecientes a la vegetación potencial que responden a ciertas características del medio diferentes a las macroclimáticas y que en general englobamos en las comunidades potenciales edafófilas.

En este aspecto destaca en las ramblas árido-semiáridas las *baleras*, caracterizadas por el bala (*Plocama pendula*), que dominan el paisaje vegetal de la mayoría de los barrancos de la comarca.

Las formaciones dominantes que confieren carácter y definen a este ecosistema constan de tres especies del género *Euphorbia*: la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*), el cardón (*Euphorbia canariensis*) y la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*). Estas especies se encuentran ocasionalmente formando matorrales puros o con exclusivo predominio de *Euphorbia*, en cuyo caso suelen conformar restos o fragmentos normalmente de pequeña entidad y dispersos en el paisaje.

Más comúnmente, se encuentran en combinación con toda una cohorte diversa de elementos florísticos que pueden localmente codominar en la formación.

Finalmente y en cuanto a la franja costera, ha de señalarse que no se encuentra representada exhaustivamente la flora del cinturón halófilo, con especies características como la uvilla de mar (*Zygophyllum fontanesii*) o la lechuga de mar (*Astydamia latifolia*), si bien se encuentran otros elementos propios de esta franja de vegetación que denotan la influencia de la maresía (*Frankenia spp.*, *Limonium pectinatum*, etc.).

3.9.2. Análisis florístico. Unidades de vegetación.

A los efectos de identificar las especies de flora y las unidades homogéneas de vegetación presentes, tanto en el interior del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), como en la parcela interior orientada a acoger los elementos acompañantes de la ampliación de la actual EDAS de agua depurada, se han realizado inventarios sistemáticos. La metodología utilizada para la determinación de las *unidades de vegetación* actual ha sido la fitosociológica, por lo que las unidades resultantes se han clasificado y jerarquizado por ella.

A los efectos de facilitar el acceso a la información de las unidades de vegetación cartografiadas a continuación se presenta un extracto descriptivo de las mismas, encuadre fitosociológico que permite diferenciar entre unidades propias de la vegetación potencial del territorio y otras unidades de sustitución o más puramente antrópicas.

3.9.2.1. Restos de la vegetación potencial.

Cardonal (*Periploca laevigatae-Euphorbietum canariensis facies Plocama pendula*).

Representa una asociación endémica de la Isla de Tenerife, estando dominada por el cardón (*Euphorbia canariensis*), que constituye un matorral xerofítico crassicaule con preferencia por sustratos rocosos. Su tallo de color verde glauco varía según las estaciones del año, entre un verde amarillento y un verde más o menos intenso. En sus partes inferiores y más viejas este color se torna ceniciento gris con una apariencia de estar seco. Sorprende su morfología por una serie de ramas columnares, que partiendo directamente del sustrato se elevan más o menos erectas, dispuestas paralelamente entre sí, con aspecto candelabriforme.

Los cardones ofrece unas condiciones microclimáticas y de protección indispensable para un considerable número de especies vegetales y como veremos más adelante, animales⁴⁹. Entre las especies arbustivas asociadas encontramos la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*), el verode (*Kleinia neriifolia*), el mato de risco (*Lavandula canariensis*), el cornical (*Periploca laevigata*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*) y la esparraguera (*Asparagus arborescens*), entre otras.

En el ámbito correspondiente al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) el cardonal presente es la **única formación potencial representada, mostrando un estado de conservación medio**.



Imágenes 19 y 20. Detalles fotográficos de ejemplares de *Euphorbia canariensis* presentes en el interior del ámbito anexo a la actual EDAR Comarcal de Adeje-Arona, ajeno a las intervenciones proyectadas.

⁴⁹ El propio cardón constituye por sí solo una unidad estructural de vegetación (unidad cardón).

Así, en su interior se advierte cierta distribución controlada por el tipo de sustrato, de tal modo que sobre los pequeños molledos rocosos situados en el espacio central, así como en el extremo oeste y ya en ámbitos externos, en el cauce del barranco del Vallito, se aprecia una pequeña comunidad formada por aproximadamente **diez (10) ejemplares**, algunos de elevado porte, estando acompañados de balos (*Plocama pendula*), verodes (*Kleinia neriifolia*), tabaibas amargas (*Euphorbia lamarckii*) y cornicales (*Periploca laevigata*).

3.9.2.2. Vegetación de sustitución.

Tabaibal amargo de sustitución (*Artemisio thusculae-Rumicion lunariae facies Euphorbia lamarckii*).

En ambientes degradados o en franca recuperación, en el dominio potencial de los cardonales y los tabaibales dulces, aparecen las especies primocolinizadoras de estas formaciones, como la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*) y el verode (*Kleinia neriifolia*). Así, tanto en los intersticios del recinto del Complejo Hidráulico su representatividad es amplia, apreciándose, en coincidencia con las áreas removidas, rodales en los que la tabaiba amarga aparece mezclada con aulagares, verodales y tunerales.



Imágenes 21 y 22. Ejemplares de *Euphorbia lamarckii*.

Herbazales y matorrales nitrófilos.

Este tipo de vegetación ocupa preferentemente aquellos terrenos removidos y áreas de acopios de escombros y restos de material de obra. Destacan abundantes herbáceas, caso de *Patellifolia patellaris* y *Volutaria canariensis*, así como comunidades nitrófilas de xenófitos arbustivos compuestas por tuneras indias (*Opuntia dillenii*)^{50/51}.

⁵⁰ En algunos puntos formando setos.



Figura 18. Captura del Plano nº5. Vegetación y flora (en línea naranja discontinua, recinto de implantación de la actual EDAS de agua depurada y espacio de recepción de nueva ampliación). Fuente: elaboración propia.

3.9.2.3. Zonas antropizadas y artificiales.

Espacios ajardinados.

Corresponden a las diferentes bandas longitudinales que acompañan a las actuales instalaciones de la EDAR comarcal de Adeje-Arona y la Estación Desalinizadora de agua depurada, a las que se asocian diferentes ejemplares de especies arbóreas con fines ornamentales (tarajales, cardones, falsos pimenteros, etc.).



Imágenes 23, 24 y 25. Vegetación ornamental acompañante del sistema viario interior del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) (arriba) y especies localizadas en la zona de implantación del nuevo depósito de alimentación de la EDAS (abajo izqda. y dcha.).

⁵¹ Especie incluida en el Anexo I del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, aprobado por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (BOE nº185, de 3 de agosto de 2013).

Áreas desprovistas de vegetación vascular aparente.

Allí donde los movimientos de tierras han sido más intensos y evidentes, caso de las zonas de acopios de materiales o donde las condiciones del sustrato no han sido favorables, es posible distinguir áreas en las que aún no se ha instalado vegetación vascular conspicua.

3.9.3. Hábitats naturales de interés comunitario.

Una pequeña fracción de la vegetación presente en el interior del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), ajeno a las intervenciones ahora proyectadas, es reconocida como *hábitat de interés comunitario* por la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre*, dentro del hábitat "matorrales termomediterráneos y preestéticos -código 5330", si bien su acotada extensión respecto del conjunto del espacio determina que su nivel de representatividad sea considerado bajo.

3.10. Fauna.

En este apartado se trata de ofrecer una caracterización lo más exhaustiva posible de la fauna existente en el ámbito objeto de actuación y su entorno más inmediato. La información publicada al respecto está muy dispersa y es en el mejor de los casos fraccionada y de profundidad y precisión variable según los grupos. Por tal motivo, en los muestreos se ha optado por priorizar la caracterización de aquellos indicadores que se han considerado principales, estos son, avifauna y reptiles, sin dejar en cualquier caso de registrar aquellos hallazgos casuales de elementos de los restantes grupos.

Establecido lo anterior, ha de señalarse que el elevado nivel de transformación que ha experimentado el ámbito de implantación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y su entorno más próximo ha provocado cambios y alteraciones significativas en la distribución natural de la fauna, con un claro empobrecimiento de especies, en las que el protagonismo lo asumen, con rotundidad, los ejemplares cosmopolitas, más tolerantes a los factores de cambio.

3.10.1. Fauna invertebrada.

Centrados en la **fauna invertebrada**, ha de señalarse que en el caso del **entorno del ámbito de estudio**, al tratarse de espacios ocupados mayoritariamente por formaciones vegetales ornamentales, de sustitución o meramente ruderales, su composición faunística se distingue por un **carácter**

eminente antrópico, con alto número de especies con amplia valencia ecológica o con hábitos alimenticios polípagos.

Así, muchas especies observadas en el entorno no son típicas del tabaibal-cardonal, aunque sean frecuentes o abundantes en los llanos costeros, sino que suelen distribuirse de mar a cumbre en dependencia de sus requerimientos biológicos. Ejemplos claros de ello son las mariposas que pueden verse sobrevolando los tableros dispuestos al este del ámbito, caso de la mariposa de la col (*Pieris rapae*), la blanquiverdosa (*Pontia daplidice*), la vanesa de los cardos (*Vanessa cardui*) y el manto de Canarias (*Cyclotrius webbianus*), además las polillas *Spoladea recurvalis*. Ha de indicarse que dichas mesetas, desde el punto de vista de los invertebrados terrestres, guardan poco interés al ser auténticos pedregales con escasa vegetación, pudiendo ser observados escarabajos tenebriónidos, como el cucarrito correlón (*Zophosis bicarinatus bicarinatus*), que se entierra fácilmente en el terreno o el cucarro negro cuellorcorto (*Hegeter brevicollis*), muy abundantes en los cursos de los barrancos, siempre bajo piedras y de forma gregaria.

Finalmente, pueden ser citadas numerosas especies de amplia valencia ecológica presentes en los salados, además de en las tabaibas. Es el caso de la antofora común (*Anthophora alluaudi alluaudi*) y otras abejas como *Colletes dimidiatus dimidiatus*, el sarantontón de las tabaibas (*Chilocorus renipustulatus canariensis*), la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*), la avispa *Leptochilus cruentatus* y la avispa de las tabaibas (*Ancistrocerus haematodes haematodes*), etc.



Imágenes 26 y 27. *Colletes dimidiatus dimidiatus* (izqda.) y *Chilocorus renipustulatus canariensis* (dcha.).

3.10.2. Fauna vertebrada.

La fauna vertebrada potencialmente existente en el área de estudio dependerá de una serie de factores que condicionan la presencia y distribución de éstos, como son la propia disposición de las masas vegetadas, el tipo de vegetal que conforma estas masas, la presión antrópica, etc. No obstante, puede señalarse que el sector en estudio y su entorno más inmediato se caracterizan por una **escasa representación de especies vertebradas**, las cuales se reparten por otros muchos ecosistemas de la isla, del mismo modo que en lo que respecta al nivel de endemidad, las especies exclusivas del archipiélago registradas en el ámbito de estudio muestran un área de distribución muy amplia a nivel de Tenerife o se reparten ampliamente en otras islas.

3.10.2.1. Aves.

Se ha evaluado la composición y abundancia de aves en el interior del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), todo ello con el fin de concentrar el esfuerzo de muestreo en una superficie asequible. Dicho esto, la representación en el ámbito de referencia la asume, de manera dominante, el bisbita caminero (*Anthus berthelotii ssp. berthelotii*), endemismo macaronésico de amplia distribución a nivel insular y regional, capaz de utilizar pequeños sectores de terrenos abiertos o con escasa vegetación, seguido de la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata ssp. orbitalis*), bastante común en zonas del piso basal.



Imágenes 28 y 29. Ejemplar de *Anthus berthelotii* (izqda.) y *Sylvia conspicillata* (dcha.).

Más escasos han de señalarse la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), probablemente debido a la limitada extensión del hábitat que ocupan, mientras que en un grupo intermedio pueden incluirse la abubilla (*Upupa epops*), la perdiz moruna (*Alectoris barbara*), el vencejo unicolor (*Apus unicolor*) y el mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*).

Del mismo modo, los estanques cercanos pueden hacer las veces de hábitats alternativos de interés para ciertos elementos de la avifauna nativa, caso de la lavandera cascadeña o alpispá (*Motacilla cinerea*).



Imágenes 30 y 31. Ejemplar de *Motacilla cinerea* (izqda.) y *Upupa epops* (dcha.).

Respecto a la potencial presencia de aves esteparias en el entorno del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), ha de señalarse que dicho medio ha experimentado un importante proceso de transformación y reducción como consecuencia directa de las actividades humanas, entre las que destacan la implantación de nuevos usos o la ocupación edificatoria y que han tenido como primer efecto arrastrar una parte importante de la ornitofauna esteparia hasta una situación casi crítica (el alcaraván, la terrera marismeña o el camachuelo trompetero). Ratifica lo expuesto los resultados arrojados por diferentes estudios realizados en la vertiente sur y suroeste de la isla de Tenerife⁵², que acotan en el área estudiada uno de los cuatro enclaves principales correspondientes al hábitat potencial del alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

Los muestreos efectuados revelan que hasta hace pocas décadas *Burhinus oedicnemus* ocupada una amplia franja costera que se extendía de forma continua hasta Güímar por el este y hasta la Playa de San Juan, por el oeste. Lamentablemente, no se ha podido constatar la presencia en estos censos de estos ejemplares, aun conservándose en la actualidad las características de los hábitats que le dan soporte, éstos son, llanos terrosos y terrosos-pedregosos coincidentes con zonas agrícolas abandonadas o llanos con vegetación xérica y halófila, con abundancia de nitrófilos.

⁵² Conservación de Aves Esteparias de Gran Canaria y Tenerife. Gobierno de Canarias (2001).

Mapa 4. Distribución actual de las aves esteparias en Tenerife

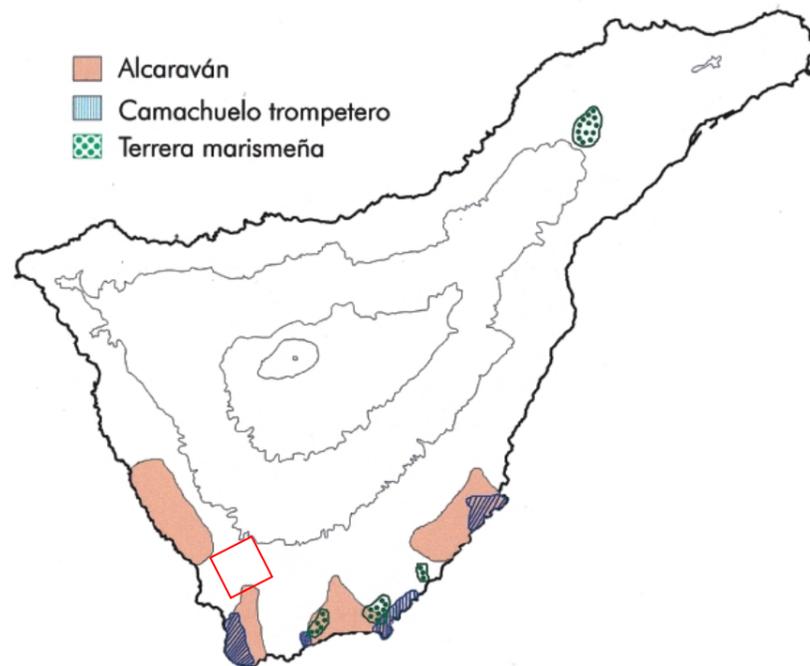


Figura 19. Mapa de distribución de aves esteparias en Tenerife. Fuente: Conservación de Aves Esteparias de Gran Canaria y Tenerife. Gobierno de Canarias 2001.

3.10.2.2. Mamíferos.

La fauna de mamíferos en el ámbito de estudio es la menos representada, correspondiendo, en su mayoría, a especies introducidas (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Oryctolagus cuniculus*), a excepción de los murciélagos nativos, si bien no se han registrado hasta el momento ningún quiróptero, debido probablemente a la ausencia de hábitat. Del mismo modo, ha de señalarse que la zona es relevante cinegéticamente, por cuanto alberga una importante densidad de conejos, del mismo modo que la perdiz lo es en el apartado de las aves.

Taxón	Nombre común	Familia
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	<i>Muridae</i>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	<i>Leporidae</i>
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	<i>Muridae</i>

Tabla 18. Listado de mamíferos. Fuente: elaboración propia.

3.10.2.3. Reptiles.

Los reptiles potencialmente presentes en el ámbito de estudio se corresponden con tres especies endémicas y abundantes en Tenerife, vinculadas, tanto a áreas naturales, como rurales e incluso urbanas⁵³. En el caso del lagarto tizón (*Gallotia galloti ssp. galloti*), su presencia es prácticamente constante en el ámbito, con abundancias altas, especialmente en los sectores abandonados con cobertura pedregosa.

Taxón	Nombre común	Familia
<i>Chalcides viridanus</i>	Lisa	<i>Scincidae</i>
<i>Gallotia galloti ssp</i>	Lagarto tizón	<i>Lacertidae</i>
<i>Tarentola delalandii</i>	Perenquén	<i>Gekkonidae</i>

Tabla 19. Listado de reptiles. Fuente: elaboración propia.

3.11. Estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes.

Los ecosistemas nativos potenciales de este sector del municipio de Adeje han sufrido un alto grado de transformación, con **dominio de la matriz antrópica**, de tal forma que en la actualidad en el interior y entorno más inmediato al recinto del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) los rasgos de naturalidad han quedado relegados a una representación testimonial, limitándose las manifestaciones visibles a **una vegetación asociada claramente a la actividad antrópica, con puntual constancia de elementos potenciales**.

3.11.1. Dinámica ecológica.

A través de este rasgo se implica las redes de transferencia de nutrientes, especies, diásporas y dinámica de las poblaciones animales en el área de influencia en estudio. Desde la perspectiva de los procesos ecológicos, todo paisaje se estructura, grosso modo, como un mosaico de hábitats en el que pueden delimitarse manchas o fragmentos de estructura y composición homogéneos, una matriz o componente mayoritario dominante que alberga a estas y una trama de corredores o pasillos de conexión de todo el conjunto.

⁵³ A diferencia de los lagartos (*Gallotia galloti*), ni la lisa (*Chalcides viridanus*) ni el perenquén (*Tarentola delalandii*) han sido reconocidas en el interior del ámbito. Asimismo, ha de señalarse que no cuentan con problemas de conservación a nivel insular, además de tratarse de especies que presentan un rango de distribución muy amplio, ocupando una tipología de hábitats muy diversa.

La **conectividad del paisaje**, entendido como el grado de continuidad horizontal de las unidades, para los organismos, puede ser considerado únicamente dinámico en el dominio más cercano del espacio llamado a acoger las instalaciones para el secado solar de fangos en íntimo vínculo con las cercanas comunidades de tabaibal-cardonal asentadas en el cauce y laderas del barranco del Vallito, siendo mayor dicha conectividad en sentido longitudinal (norte-sur). De otro, la presencia del viario de la urbanización del Complejo Hidráulico, al que se vinculan áreas arboladas, actúan a modo de canalizadores de ciertos flujos bióticos, pudiendo operar como interconectores entre los espacios vacantes principales.

Si bien la principal implicación para el normal funcionamiento ecológico es que los movimientos de especies y diásporas (semillas, polen, esporas, larvas y juveniles de animales) no encuentran interrumpido su flujo en sentido longitudinal, lo cierto es que ciertas especies oportunistas y generalistas pueden verse favorecidas en igual sentido por el efecto de corredor ejercido por los viarios.

En cualquier caso, el desarrollo de las actuaciones proyectadas se llevará a cabo en un espacio ajeno a las principales dinámicas ecológicas, siendo identificable por un **carácter marcadamente transformado, fuertemente intervenido y con escasa apariencia de rasgos o manifestaciones naturales, no viéndose por ello afectado, ni en su estructura, ni en los procesos esenciales, ecosistema alguno.**

3.12. Paisaje.

El término *paisaje* comúnmente ha estado invadido por la subjetividad y de hecho, existen casi tantas maneras de acercarse a dicho concepto como autores lo han abordado. Sin embargo, es posible enfrentarse a la descripción del paisaje en términos objetivos si éste es entendido como la expresión espacial y visual del medio. Así pues, podría resumirse que existen dos maneras principales de aproximarse al concepto de paisaje, bien mediante la definición de sus componentes físicos y la interrelación existente entre ellos, bien mediante sus elementos puramente visuales, es decir, las líneas, formas, texturas y colores, a los que se podría añadir la escala y el espacio.

En la primera de estas aproximaciones se entenderá como *unidad de paisaje* aquella porción del territorio que presenta una determinada combinación de características físicas, naturales y humanas, lo que pone en relación conceptos de paisaje y ecosistema.

Esta forma de entender el paisaje aproxima bastante este concepto al de *unidad homogénea*, entendida como aquella porción del territorio que presenta unas características ambientales uniformes y con similar capacidad de respuesta ante determinadas actividades antrópicas.

La segunda de las aproximaciones posibles, que es la que será desarrollada con mayor detalle en el presente apartado, parte de considerar o entender el paisaje de manera subjetiva, valorando más la impresión que produce el entorno sobre el observador, que la calidad del propio entorno. Por ello, en este segundo enfoque es importante la posibilidad de mirar el paisaje. Esta es una aproximación mucho más antropocéntrica, en la que toman fuerza conceptos como la *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.

3.12.1. Marco paisajístico general.

Como se ha indicado en apartados precedentes, el espacio litoral de Adeje representa el territorio del municipio que ha sufrido una transformación más intensa. La presión a que ha sido sujeta, originalmente por la puesta en cultivo de los terrenos más favorables y posteriormente, por la urbanización turística, así como por las operaciones vinculadas al viario más moderno, han acabado por modificar irremediamente la configuración de su paisaje primigenio e introducido nuevos patrones de relación entre sus partes, dando como resultado un medio indiscutiblemente artificial, con dominancia de lo productivo sobre lo natural.

Bajo estas condiciones, los elementos que caracterizan el paisaje general de la amplia plataforma de este sector en el que se inserta el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con ella, el espacio objeto de intervención, se puede entender desde:

- a) La uniformidad dominante en la amplia plataforma, configurada básicamente sobre un ambiente desértico y seco, con protagonismo de la textura y la coloración impuestos por el basalto, la tosca y zonas alternativamente de llano y de barranco superficial.
- b) El significativo marco escénico que introduce la presencia de la Caldera del Mojón del Rey y el Roque del Conde, panorámicas que, junto a las del Teide y la isla de La Gomera, se configuran como uno de los principales reclamos para los visitantes.
- c) La sucesión de urbanizaciones a lo largo de la costa y en zonas de ladera, en las que se concentran elementos hoteleros de máxima categoría, en el primer caso y residencial en el segundo.

3.12.2. Características visuales del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

El sector presenta un importante grado de intervención humana como consecuencia de la instalación de las actuales infraestructuras de depuración y desalinización. De esta forma, el paisaje en primer plano está dominado por las volumetrías de edificios y tanques, que en algunos puntos se alternan con espacios libres donde se instala una cubierta vegetal de escasa entidad. No obstante, en el entorno superior, a mayores cotas, el grado de naturalidad pasa a ser importante, dominando amplios parajes de pendiente moderada donde la cubierta vegetal existente se acerca al potencial climático. En cuanto al cromatismo, se caracteriza por la predominancia de los tonos ocres sobre los verdes.

3.12.2.1. Análisis de elementos visuales.

3.12.2.1.a. Espacio escénico.

En el entorno del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) se observa una cuenca visual amplia, si bien se constata la existencia de claras barreras visuales en las proximidades, ligadas a los accidentes geográficos. De esta forma las líneas visuales dirigidas al norte, este y oeste se ven rápidamente interrumpidas. Por el contrario, hacia el sur, la línea llega hasta el mar, redundando en un paisaje de amplitud, aunque con ciertas restricciones laterales. En este paisaje dominan la extensión de mar que queda en el fondo escénico, las superficies de territorio urbanizado y los accidentes orográficos más significativos, representados por los conos volcánicos.

3.12.2.1.b. Líneas del territorio.

En el fondo escénico del contexto del Complejo Hidráulico las líneas más frecuentes son oblicuas, regulares y algo complejas, de gran fuerza e inclinación hacia la costa (dirección norte-sur). Estas líneas confluyen hacia el litoral, donde la linealidad queda impuesta por la línea nítida, larga y continua que supone el horizonte. No obstante, la orografía impide la observación de la línea de costa y de la masa edificatoria turística, con lo que bajo la línea del horizonte, domina una línea horizontal, heterogénea y de gran calado asociada a la geomorfología. En los sectores de cierre de la cuenca visual, la orografía impone líneas verticales y oblicuas, a veces dispuestas de forma un tanto irregular y sin seguir patrones definidos. Dichas líneas conectan entre si hasta confluir en el borde visual que contrasta directamente sobre el cielo.

3.12.2.1.c. Intervisibilidad.

La zona donde se ubica el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y por extensión, el espacio previsto de implantación de las instalaciones asociadas a la ampliación de la actual Estación Desalinizadora de agua depurada, presenta una intervisibilidad muy baja, preferentemente en dirección norte-sur. Así, la zona no resulta visible, ni desde las vías de comunicación próximas, ni desde las zonas habitadas cercanas.

En el resto direcciones visuales la visibilidad está extraordinariamente limitada por la orografía. Este patrón se acentúa a medida que se asciende en altitud, ya que la proximidad de zonas escarpadas impide la observación desde cotas superiores.



Figura 20. Áreas con acceso visual sobre el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) del Sistema Comarcal Adeje-Arona: Fase II”.

No debe olvidarse que en gran medida la visibilidad está igualmente asociada a la existencia de enclaves donde se acumule un cierto número de espectadores: miradores, zonas habitadas, vías de comunicación, etc. En este sentido, resulta oportuno comentar que **tanto la actual EDAR comarcal de Adeje-Arona, como el espacio aledaño a ésta donde se ubicarán los nuevos elementos asociados a la ampliación de la actual EDAS de agua depurada, no son visibles desde lugares con estas características.**

Tal y como se observa en la imagen precedente, que muestra un análisis de visibilidad sobre la ubicación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), la limitación visual es patente. De esta forma, únicamente teniendo en cuenta la limitación orográfica, el emplazamiento sólo sería perceptible desde sólo una pequeña cuenca visual de 3 km².

3.13. Patrimonio arqueológico-histórico.

Las labores pretéritas orientadas al acondicionamiento de los espacios de referencia para la implantación de las actuales instalaciones del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), así como sus entornos más inmediatos, comportaron intensos movimientos de tierras, circunstancias que han determinado que en la actualidad no concurren en dichas áreas condiciones que animen a presuponer la presencia de elementos culturales protegidos por alguna de las figuras contempladas en la *Ley 11/2019, de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias*⁵⁴, ni por otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

Corroboran lo expresado los resultados obtenidos del análisis de la información bibliográfica y documental disponible (*Carta Arqueológica de Adeje*), confirmando la ausencia de referencias, en coincidencia con el ámbito previsto de implantación de los elementos de ampliación de la actual EDAS de agua depurada, sobre elementos inventariados de carácter arqueológico o etnográfico.

De este modo, las referencias más cercanas al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) corresponden a los yacimientos: *Vueltas de Adeje IV* (ADE-000117. Cueva natural); *Vueltas de Adeje III* (ADE-000099. Grabados rupestres); *Morro Negro II* (ADE-000095. Fondo de cabaña), todos ellos localizados a más de 500 m de distancia.



Imagen 32. Vista aérea del espacio correspondiente al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) correspondiente a la fase de explanaciones.

⁵⁴ BOE nº140, de 12 de junio de 2019.

4. DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN

4.1. Inventario y localización de elementos naturales y culturales existentes protegidos o merecedores de protección.

4.1.1. Marco normativo de referencia.

Por diversas causas, muchas de las especies endémicas de la isla de Tenerife se han visto perjudicadas por la alteración de sus hábitats naturales, así como por la disminución de sus poblaciones y número de individuos. La rareza inherente a muchos taxones canarios no sólo se debe a una acción antrópica directa, sino a las reducidas áreas de distribución natural de muchos de ellos. En algunos casos, la situación ha llegado a ser gravemente preocupante, temiéndose la extinción a corto o medio plazo de algunas de ellas.

4.1.1.1. Referencias normativas internacionales.

La *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre*, ya prevé la creación de una red comunitaria de hábitats protegidos (*Red Natura 2000*), así como una serie de medidas y prohibiciones que deberán adoptar los Estados miembros relativas a las especies de flora silvestre.

El Convenio de Berna (Consejo de Europa, 1979) sobre *Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa*¹ fue ratificado por España en 1986. Como su denominación indica, su finalidad es la conservación de la vida silvestre y del medio natural europeo, especialmente en aquellos casos que requieran la colaboración de varios Estados. Incluye cuatro anexos sobre especies de la flora y fauna estrictamente protegidas, cuya explotación queda condicionada y sobre medios y métodos de caza prohibidos. El *Anexo I* hace referencia a las especies endémicas de flora estrictamente protegidas de la región macaronésica.

4.1.1.2. Referencias normativas nacionales.

La *Ley 4/1989, sobre Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Terrestre*² crea un Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en el que se incluirán "(...) las especies de animales y plantas cuya protección exija medidas específicas por parte de las administraciones públicas". Dicha Ley igualmente indica "(...) las comunidades autónomas podrán establecer en sus respectivos ámbitos territoriales catálogos regionales de especies amenazadas".

¹ Modificados los Anexos II y III mediante la *Decisión 98/746/CE del Consejo, de 21 de diciembre de 1998*.

² Derogada por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Este Catálogo Nacional fue reglamentado a través del *Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo*. Dadas las peculiaridades y singularidades de la flora canaria y las dificultades para crear un consenso científico, el Catálogo Nacional no era representativo de la situación real de la flora canaria. De hecho, tan sólo dos especies endémicas se encontraban incluidas en el Catálogo, *Diplazium caudatum* y *Chistella dentata*, ninguna de las cuales responde a endemismos tinerfeños³.

Con la aprobación de la aludida *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, se crea, con carácter básico, el *Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial* y en su seno, el *Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Asimismo, se establecen una serie de efectos protectores para las especies que se incluyan en los citados instrumentos al tiempo que se fijan dos categorías de clasificación, como son las de "vulnerable" y "en peligro de extinción", distinción que permite establecer prioridades de acción e identificar aquellas especies que necesitan una mayor atención. Finalmente, se prevé el desarrollo reglamentario del Listado, finalidad general a la que da respuesta el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

4.1.1.3. Referencias normativas regionales.

Hasta la entrada en vigor del Catálogo Regional de Especies Amenazadas⁴ el instrumento legal de aplicación era la *Orden de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias*.

En los anexos de la mencionada Orden se distribuyen las especies de la flora vascular canaria, preferentemente los endemismos, según su grado de amenaza y/o grado de protección requerido. Así, las especies recogidas en el Anexo I se declaran especies estrictamente protegidas, mientras en el Anexo II se declaran especies protegidas, quedando sometidas a autorización previa de la Viceconsejería de Medio Ambiente diversas actuaciones. Asimismo, ha de señalarse el Libro Rojo de la Flora Amenazada de las Islas Canarias, documento de carácter técnico que clasifica 300 especies en función de su grado de amenaza.

³ En parte esta deficiencia fue subsanada con las *Órdenes del Ministerio de Medio Ambiente de 9 de julio de 1998, de 9 de junio de 1999 y de 10 de marzo de 2000*, por las que se incluyen determinadas especies y se cambian de categorías otras incluidas en el citado Catálogo Nacional.

⁴ Aprobado por el *Decreto 151/2001, de 23 de julio*.

Sin embargo, la carencia en la Comunidad Autónoma de un cuerpo legal actualizado que enmarcara y diera coherencia a todo ese conjunto normativo motivó la aprobación de la *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas*⁵, instrumento mediante el cual se ha pretendido cumplir con la urgente necesidad de posibilitar una protección real y eficaz de la flora y de la fauna del Archipiélago, al mismo tiempo que dar una respuesta a la necesidad de actualizar el Catálogo Canario de Especies Protegidas anterior.

4.1.2. Especies protegidas.

4.1.2.1. Especies de la flora protegidas.

Tal y como ha sido apuntado en apartados precedentes, los procesos de concreción y desarrollo que han tenido lugar en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) ha determinado la lógica **modificación de los rasgos bióticos y físicos originales**, con el resultado de la **alteración significativa del espacio, mostrando el mismo una evidente antropización**, con banalización de los patrones ambientales. Por consiguiente, **ninguna de las especies vegetales detectadas en las zonas de directa implantación de los nuevos elementos asociados a la ampliación de la actual EDAS y los tramos de las conducciones asociadas, es incluida, ni en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, ni en la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas**. Del mismo modo, con carácter general para los ámbitos afectados por las acciones del proyecto, cabe señalar que **no se adscriben hábitats faunísticos de interés y que en particular no acoge en su interior áreas de reproducción de especies orníticas significativas**.

No obstante, en la *Orden de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias* se han incorporado en su *anexo II* las siguientes especies⁶:

⁵ A través de la presente Ley quedan derogados el *Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias*, el *Decreto 188/2005* que lo modifica y la *Orden de 13 de julio de 2005, por la que se determinan los criterios que han de regir la evaluación de las especies de la flora y fauna silvestres amenazadas*, así como cuantas normas de igual o inferior rango se opongan, contradigan o resulten incompatibles con lo dispuesto en la presente ley, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única, respecto a la fecha de entrada en vigor de la derogación efectiva de los artículos 5.2, 5.3, 5.4, 7, 8 y 9 del *Decreto 151/2001*.

Nombre científico ⁷	Nombre común
<i>Tamarix canariensis</i>	Tarajal
<i>Euphorbia canariensis</i>	Cardón

Tabla 20. Especies vegetales terrestres incluidas en el Anexo II de la Orden de 20 de febrero de 1991. Fuente: elaboración propia.

Según el artículo 3 de la citada Orden, "(...) las especies incluidas en el anexo II se declaran protegidas, quedando sometidas a previa autorización de la Dirección General de Medio Ambiente y Conservación de la Naturaleza, para lo señalado en el artículo anterior (...)" (arranque, recogida, corta y desraizamiento, destrucción deliberada y alteración, incluidas sus semillas, así como comercialización) "(...) así como para su cultivo en vivero, traslado entre islas, introducciones y reintroducciones".

Finalmente, atendiendo al diagnóstico anterior corresponde señalar que **no se ha considerado necesario establecer zonas de exclusión a los efectos de garantizar la protección de comunidades vegetales**. No obstante, se ha estimado oportuno identificar aquellos ejemplares de la flora que, aún con carácter ornamental, deberán ser objeto de especial atención a los efectos de garantizar su conservación y adecuado estado.

4.1.2.2. Especies de la fauna protegidas.

Respecto a la fauna, han sido reconocidas varias especies de la avifauna, aunque por el propio carácter obviamente móvil de los ejemplares resulta más dificultoso el delimitar ámbitos territoriales significativos. Así, en el caso de la paloma bravía (*Columba livia*) o el cernícalo (*Falco tinnunculus*), ambos observados en sobrevuelo en los trabajos de campo, muestran apetencia por las zonas de riscos para nidificar, no reuniendo las parcelas de referencia tales requisitos.

A continuación es relacionada la fauna terrestre protegida con posible presencia temporal en el entorno de los ámbitos objeto de estudio y su régimen de protección:

⁶ En la tabla siguiente son puestas en relación las especies contenidas en el *anexo II* de la *Orden de 20 de febrero de 1991*, y las infraestructuras proyectadas, facilitando de este modo la ulterior evaluación y en su caso, fijación de medidas de protección oportunas.

Nombre científico	D. Aves ⁽¹⁾	C. Berna ⁽²⁾	C. Bonn ⁽³⁾	RD 139/2011 ⁽⁴⁾	Canario ⁽⁵⁾
<i>Apus unicolor</i>	-	II	-	I	VI
<i>Columba livia</i>	II	III	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	-	II	II	I	VI
<i>Passer hispanoliensis</i>	-	III	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	-	II	III	-	-
<i>Turdus merula</i>	II	-	-	-	-

(1) I. Taxones que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat.

II. Especies cazables.

III. Especies comercializables.

(2) II. Especies "Estrictamente protegidas".

III. Especies "Protegidas".

(3) II. Especies migratorias que deben ser objeto de Acuerdo entre los países firmantes.

(4) I. Especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

(5) VI. Especie incluida en la categoría de Interés Especial en el Catálogo Nacional afectada por el apartado 4 de la Disposición Transitoria Única.

Tabla 21. Régimen de protección de aves. Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	Nombre vulgar	C. Berna	D. Hábitats	R.D. 139/2011
<i>Gallotia galloti galloti</i>	Lagarto	II ⁽¹⁾	IV ⁽²⁾	I

(1) Especies estrictamente protegidas.

(2) Especies animales y vegetales que requieren "protección estricta".

Tabla 22. Régimen de protección de reptiles. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, ha de destacarse que de los **muestreos sistemáticos realizados no se ha desprendido la presencia de las especies citadas en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias para las cuadrículas de referencia, circunstancia motivada, tal y como se ha apuntado en apartados precedentes, en el evidente estado transformado que presentan los espacios objeto de intervención.**



Figura 21. Captura del Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias. Fuente: Gobierno de Canarias.

4.1.3. Elementos del patrimonio geológico.

Con la aprobación de la aludida *Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad* se incorpora al sistema normativo ambiental español, de manera novedosa, referencias expresas a la protección del patrimonio geológico y la geodiversidad en ámbitos donde antes no lo estaban, al avance concreto en su inventario y conservación, así como las referidas a definir figuras de protección que incluyan rasgos geológicos.

Si bien su alcance se plantea en un plano que excede el objeto del documento que nos ocupa, tomando como referencia la caracterización efectuada en el apartado 3.4 anterior, cabe señalar que **las litologías reconocibles están ampliamente representadas en la geografía comarcal, careciendo de valores singulares, así como de interés científico o divulgativo.**

Del mismo modo, el acondicionamiento original del espacio objeto de intervención y el desarrollo de actuaciones puntuales en los márgenes del viario que da acceso al conjunto, ha determinado la **total desarticulación de las topofomas originales, no reconociéndose en la actualidad unidades o elementos geomorfológicos en su interior, así como procesos morfogenéticos inductores de riesgos.**

⁷ Corresponde recalcar en este punto el origen ornamental de los ejemplares identificados.

4.1.4. Elementos culturales.

Tal y como ha sido apuntado en el apartado 3.14, las labores pretéritas orientadas al acondicionamiento de los espacios de referencia para la implantación de las actuales instalaciones del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), así como sus entornos más inmediatos, comportaron intensos movimientos de tierras, circunstancias que han determinado que en la actualidad no concurren en dichas áreas condiciones que animen a presuponer la presencia de elementos culturales protegidos por alguna de las figuras contempladas en la Ley 11/2019, de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias, ni por otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

Corroboran lo expresado los resultados obtenidos del análisis de la información bibliográfica y documental disponible (*Carta Arqueológica de Adeje*), confirmando la ausencia de referencias, en coincidencia con el ámbito previsto de ampliación de la EDAS, sobre elementos inventariados de carácter arqueológico o etnográfico, quedando situadas las manifestaciones más cercanas a más de 500 m de distancia.

4.2. Tipología y localización de impactos ambientales preexistentes.

La gran parte de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en el territorio son generadoras, en mayor o menor medida, de impactos ambientales negativos, si bien en muchos casos resultan inherentes al desarrollo socioeconómico del hombre y por tanto, debe ponderarse su consideración como impactos, al menos desde el punto de vista del planeamiento y la proyección.

En consecuencia, a efectos del presente análisis ambiental, se han considerado como impactos ambientales aquellos que exceden de las afecciones propias del desarrollo normal de dichas actividades y que son susceptibles de ser corregidos o minimizados, del mismo modo que los producidos por otras actividades o usos que se desarrollan de forma idónea, pero que dadas sus características son fuente de afecciones de gran intensidad.

A continuación se describe sucintamente los principales impactos detectados en el entorno y espacios de interacción con el actual ámbito, en su mayor parte relacionados con la consolidación y desarrollo de las actividades que tienen lugar en su periferia.

- La **desaparición y degradación de gran parte de los ecosistemas naturales** es un problema ambiental genérico en la Isla y que en el ámbito de estudio ha afectado a los ecosistemas propios de zonas medias-bajas. Un ejemplo de lo expuesto lo podemos observar en los cardonales y tabaibales, unas de las formaciones que más han visto reducido y alterado su área en el sureste, sur y suroeste de Tenerife.

En la actualidad, estas formaciones se encuentran fuertemente fragmentadas y empobrecidas por la acción de todo tipo de actividades, hasta el punto que en estos momentos ocupan aproximadamente la mitad de su superficie de distribución potencial, en el caso de los cardonales, la franja continua que abarca desde el nivel del mar hasta los 400 m.s.m.

Ejemplo de lo expuesto son las actuales manifestaciones del tabaibal-cardonal observables en los relieves que estructuran las zonas altas del espacio, así como en laderas y cauces de los barrancos más próximos (barranco de Chamarca, de Troya, etc.), caracterizadas por comunidades fuertemente presionadas.

- El **vertido incontrolado de residuos** constituye otra de las principales fuentes de impactos ambientales en este sector. Se aprecian numerosas escombreras dispersas de pequeñas dimensiones en ciertas zonas del entorno, así como diversos cúmulos de basuras y desperdicios. Si bien es una afección que se distribuye difusamente por todo el ámbito, afecta principalmente a los sectores aledaños al sistema viario de acceso.

Una de las características definitorias de la evaluación ambiental radica en la voluntad de presentar a las administraciones públicas afectadas y personas físicas o jurídicas, públicas o privadas vinculadas a la protección del medio ambiente, las diferentes opciones posibles de desarrollo barajadas en las fases preliminares de la concepción del **Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** al objeto de que se discutan y atendiendo a los resultados de dicha participación, se decidan entre las diversas alternativas aquéllas que se desarrollarán como actuaciones finales. Naturalmente, las opciones planteadas han de ser viables y coherentes con los criterios y objetivos asumidos en línea con lo expresado en el *apartado 2* del presente *Documento ambiental*, del mismo modo que cada una de ellas ha de presentarse con la suficiente información y criterios de valoración para que los interesados puedan pronunciarse con adecuado conocimiento de sus efectos, de sus ventajas e inconvenientes relativos.

Así pues, a través del presente apartado, de **marcado carácter descriptivo y evaluativo**, se pretende exponer y discutir las **alternativas referidas a los posibles soluciones funcionales de ampliación barajadas concernientes al actual sistema de desalinización de agua depurada con el que está dotado el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** y sus efectos diferenciales, estructurando dicho análisis, a los efectos de su efectiva comprensión, según los siguientes hitos:

- 1) Definición de la **alternativa cero**.
- 2) Descripción de las **alternativas funcionales de desalinización**.

5.1. Planteamiento y caracterización de las alternativas.

5.1.1. Definición del alcance de las actuaciones definidas y metodología descriptiva.

El presente ejercicio previo tiene por **objetivo** el abordar una **descripción, según alternativa, de la solución conducente a la satisfacción de las demandas de incremento en la capacidad de desalación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)**, entendiéndose el mismo como el integrado por la EDAR Comarcal de Adeje-Arona y la actual Estación Desalinizadora de agua depurada, todo ello al objeto de poder determinar el modelo de infraestructuras que mejor se adapte a las necesidades de dicho ámbito. **Así pues, es objeto general del presente apartado del Documento ambiental esquematizar el modelo óptimo de las infraestructuras de desalinización de agua depurada componentes del referido sistema comarcal.**

Sentado lo anterior y una vez conocida la problemática que presenta el actual sistema de saneamiento y depuración de referencia¹, han sido planteadas una serie de alternativas para dar una **solución** a dicho ámbito funcional en tanto en cuanto será concretada en breve plazo la ampliación de capacidad de la EDAR comarcal.

Para el planteamiento de las alternativas se han seguido las siguientes **pautas**:

- Han sido analizados los **modelos funcionales posibles**, seleccionando y articulando las alternativas técnicas más viables y proponiendo dentro de ellas las más razonables.
- **Conceptualmente, todas las alternativas operan sobre la base del vertido controlado de las salmueras obtenidas, considerándose como escenario común y estable, aquel en el que la totalidad de los caudales de salmuera generados en la EDAS son adecuadamente evacuados a través del emisario submarino asociado y operativo.**
- Todas las alternativas consideradas basan sus propuestas en el planteamiento de **utilizar al máximo las infraestructuras estructurales preexistentes y la red de conducciones asociada**.

5.1.2. Relación y descripción de las alternativas consideradas.

Sobre la base de los criterios relacionados en el punto anterior se procede a continuación a detallar las diferentes alternativas consideradas, con indicación de los principales **elementos componentes**².

5.1.2.1. Alternativa 0. Mantenimiento del estado actual (no realización de la ampliación).

En lo que respecta a la *alternativa cero* o posibilidad de no materialización del *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación de Desalinización de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* se trata de un aspecto incluido en el marco legal del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, a través de la LEA³ y en la adaptación de ésta al ordenamiento jurídico canario, por la LSENPC.

¹ Se remite para mayor detalle al *apartado 2* del presente *Documento ambiental*.

² Tanto la implantación del sistema de depuración en la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, como la Estación de Desalinización de agua depurada asociada y su sistema de evacuación, son considerados **invariantes** en el esquema de alternativas propuesto.

³ El citado texto normativo incluye en su artículo 35.1.b), como parte de la información a incorporar en los estudios de impacto ambiental la exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero o de no realización del proyecto.

Fijado lo anterior, surgen de partida varias cuestiones que es necesario razonar. La primera, describir cuál será la evolución del medio si no se materializaran las iniciativas contempladas en el proyecto de referencia carece, a priori, de interés práctico, en la medida que **las actuaciones propuestas son concebidas como OPERACIONES DE ACOMODACIÓN Y ÓPTIMA RESPUESTA FRENTE UNA URGENTE DEMANDA a un escenario funcional caracterizado por la inminente puesta en marcha de la nueva ampliación de la EDAR Comarcal de Adeje-Arona**, con tecnología MBR, permitiendo reutilizar, bajo un tratamiento con fines de uso de riego, un volumen diario de más de 30.000 m³ de aguas de excelente calidad física y biológica⁴, contribuyendo asimismo a la consecución del objetivo estratégico fijado por el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de Planificación 2015-2021) de **POTENCIACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS, poniendo a disposición de los regantes de la vertiente suroeste de la isla de Tenerife un volumen adicional de agua regenerada con una conductividad eléctrica adecuada para los cultivos presentes en la zona.**

Ahora bien, afrontar dicho ejercicio descriptivo sólo tendría sentido si con ello simplemente se pretendiera diagnosticar el ámbito desde el punto de vista ambiental, en línea con lo indicado en los textos normativos de referencia. Tal evolución, en caso de no materialización de las actuaciones propuestas, vendría pues marcada por las siguientes circunstancias:

- **Desde el punto de vista de la optimización de los recursos.** El vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de Planificación 2015-2021), describe el proceso de sobreexplotación del acuífero insular, empeoramiento de la calidad del agua y aumento de su precio. A pesar de la disminución de la superficie cultivada y del aumento de la eficiencia en el regadío, **el importante desarrollo urbano y turístico ha incrementado la demanda de recursos hídricos en la comarca**, demanda que es muy difícil de satisfacer mediante trasvase desde las zonas adyacentes, lo que ha propiciado un aumento del precio del agua, que no se corresponde con la calidad y que añade una dificultad más a la rentabilidad de las explotaciones agrarias.

Ante esta situación, las principales medidas contempladas pasan por la **mejora de la calidad del agua disponible** que permita una agricultura sostenible, tanto de los cultivos de exportación, como de los cultivos abastecimiento interior, así como por la **incorporación de nuevos recursos hídricos con calidad suficiente** que compensen la merma de los caudales de las captaciones subterráneas y el aumento de la demanda urbana, bien con la reutilización de las aguas depuradas o con la desalación de agua de mar.

Un factor altamente limitante para poder incrementar los volúmenes de agua reutilizados resultó ser la producción de agua con calidad química aceptable para la agricultura en la EDAR de Buenos Aires. Así, la ciudad de Santa Cruz de Tenerife producía en sus barrios altos⁵ unos 17.000 m³ diarios cuya salinidad, valorada en unos 1,65 dS/m de conductividad eléctrica⁶ dificultaba de forma casi rotunda su uso en el riego del plátano. Este caudal se trata en el secundario de la EDAR de Buenos Aires y el resto, cerca de 30.000 m³/día, reciben un tratamiento primario en la EBAR de Los Llanos, siendo vertidos al mar a través de un emisario submarino, pues su conductividad “superaba” en aquel tiempo el valor de 2 dS/m. Sólo en el verano y en contadas ocasiones, ante la reducción que el efecto vacacional, producía en los afluentes altos que vierten a la EDAR, se elevó agua a ésta desde el primario, hasta 5.000 m³/día, que logró paliar aquellas mermas. La puesta en marcha de la estación desaladora de agua de mar (EDAM) de la capital en agosto de 2001 permitió que en la EBAR de Los Llanos se pasara a contar desde aquel momento con un afluente de unos 1,5 dS/m, pero que aún siguen sin elevarse, a pesar de ser necesarios.

Desde el año 2001, en el que entró en funcionamiento la estación de tratamiento de la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, el proceso de desalación para esta clase de aguas resultaba claro, la electrodiálisis reversible, por su menor exigencia en los tratamientos terciarios previos a la misma y por el menor porcentaje de rechazo que producía⁷. Se constituía así en el proceso más idóneo, cuestión que se ha visto reafirmada en los sucesivos años de funcionamiento de dicha planta, así como en otras posteriores como la del Sistema del Valle de San Lorenzo y de obras similares en la isla de Gran Canaria. De este modo, el proyecto original contempló una planta desalinizadora de EDR y su pretratamiento capaz de producir 4.000 m³/día de agua producto, con posterior ampliación a 8.000 m³/día.

- **Desde el punto de vista de la calidad del producto.** La calidad es una cuestión muy demandada por la agricultura platanera que se abastece del sistema. En los últimos años, la situación de >1.450 µS/cm aún no se ha dado, teniendo en cuenta que el valor es la media aritmética del bimestre medido a la salida del depósito de homogenización. Sin embargo, como las calidades de entrada fluctúan considerablemente, con las instalaciones actuales no se consigue amortiguar suficientemente los excesos de salinidad del agua regenerada, especialmente en los meses de primavera y verano, superando numerosas medidas horarias los límites de salinidad tolerables para el cultivo.

⁵ Más la que se incorporaba desde San Cristóbal de La Laguna.

⁶ Hoy, 25.000 m³ con cerca de 2 dS/m.

⁷ Alrededor del 15%.

⁴ En la EDAR actual, menos de 18.000 m³.

Aunque en los meses invernales se consigue que la media sea inferior a 1,1 dS/m, el resto del año difícilmente se consigue, arriesgándose a que la media llegue a superar 1,45 dS/m, caso que sería ruinoso para la explotación del Complejo Hidráulico y desastroso para los agricultores.

La conductividad eléctrica de 1.100 µS/cm (1,1 dS/m) es la referencia para el cultivo de la platanera con este tipo de aguas. A partir de este valor puede existir un efecto desfavorable en la producción. El umbral de salinidad que produce una disminución en los rendimientos obtenidos es diferente en las distintas variedades, edad del cultivo y condiciones microclimáticas e igualmente varía en función del manejo de agua aplicada en campo (fundamentalmente en función de las dosis de lavado, frecuencias de riego y tipo de suelo). Así, a partir de 1,4 dS/m, los daños en el cultivo son de consideración, siendo severos a partir de 1,6 dS/m.

• **Desde el punto de vista del rendimiento de los equipos.** Finalmente, los rendimientos de los módulos de la EDAS van declinando dado el tiempo de operación de la instalación, a pesar del esfuerzo en su mantenimiento, lo que supone mayores consumos energéticos y mayor frecuencia en las limpiezas, con mayores tiempos de parada y mayor consumo de algunos reactivos.

A modo de conclusión, **la no realización del proyecto, esto es, la renuncia a la ampliación de las actuales instalaciones componentes de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) implicaría la IMPOSIBILIDAD DE DAR UNA ADECUADA Y PROPORCIONADA RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS GENERADAS EN CONDICIONES ACEPTABLES Y REGLAMENTARIAS.** Asimismo, supondría igualmente su no contribución a lograr los objetivos marcados, tanto por el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, como de las Directivas Europeas en materia de saneamiento y depuración de aguas residuales.

Por todo ello, la alternativa 0 es descartada, puesto que no permite cumplir con las necesidades de reutilización exigidas al sistema de Adeje-Arona, en tanto en cuanto quede concretada la solución definitiva basada en la ampliación de la actual EDAR Comarcal de Adeje-Arona.

5.1.2.2. Alternativa 1. Soluciones tecnológicas de desalinización centradas en las actuales instalaciones de la EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

Aunque en la isla de Tenerife se aplican distintas tecnologías para desalación, los sistemas más extendidos son:

- La **ósmosis inversa (OI)** para desalar agua de mar y aguas subterráneas salobres con poca sílice disuelta.
- La **electrodiálisis reversible (EDR)** para desalar aguas subterráneas moderadamente salobres con alto contenido de sílice disuelta y como tratamiento terciario con filtración previa para aguas residuales urbanas con vistas a su reutilización.

Desde hace más de 20 años en la isla de Tenerife se promovió la reutilización de las aguas residuales urbanas después de su depuración, si bien pronto se comprobó que la salinidad de las aguas residuales era inadecuada para el riego de los principales cultivos de la isla y que requería corregirse mediante técnicas de desalación. La tecnología elegida fue la EDR previa filtración, pues, además del contenido de sílice de las aguas de abastecimiento que perduraba tras la depuración, sus membranas eran menos proclives al ensuciamiento con aguas de moderada turbidez.

La imposibilidad de usar directamente las aguas depuradas en la agricultura debido a su alta salinidad en aquellas zonas donde el agua blanca escasea ha llevado a realizar desarrollos con el objeto de conocer los pretratamientos adecuados para la desalinización de estas aguas mediante las dos técnicas de membranas existentes: *ósmosis inversa* y *electrodiálisis reversible*.

5.1.2.2.a. Subalternativa 1.1. Ósmosis inversa (OI).

La ósmosis representa un proceso natural que tiende a igualar las concentraciones de dos soluciones de distinta salinidad cuando se ponen en contacto a través de una membrana semipermeable que permite el paso de agua y no de sal, mediante el paso espontáneo de agua de la solución menos concentrada a la más concentrada. Así, la ósmosis inversa constituye la reversión de ese proceso, lograda mediante la aplicación de una presión a la solución más concentrada, forzando el paso de agua hacia la menos concentrada.

El agua depurada posee todas aquellas características que son las enemigas de las membranas de ósmosis inversa, a saber: abundancia de compuestos orgánicos y vida (bacterias, algas y hongos), altos niveles de sólidos en suspensión y gran turbidez.

Por lo tanto, es necesario acondicionar el agua de tal forma que al entrar en la EDAS presente las características de un agua blanca de alta calidad. Así, los dos sistemas que se pueden utilizar como pretratamiento son: físico-químico con cal y micro/ultrafiltración, incluyendo BRM.

- *Empleo de físico-químico con cal:* cuando se emplea un físico-químico como pretratamiento éste ha de estar obligatoriamente compuesto de una etapa de clarificación con cal seguida de una filtración. Su mayor inconveniente radica en el alto costo de operación debido principalmente a la cal y al ácido necesario.
- *Empleo de microultrafiltración:* aparte de la misma, sólo es necesario añadir una filtración por malla como paso previo si la calidad del efluente de la EDAR es alta y un filtro de arena/arena-antracita si la calidad no es tan buena. En este caso, los únicos productos químicos necesarios son los usados en las limpiezas de las membranas, siendo su mayor inconveniente actual el alto costo de inversión de estos equipos.

Las membranas más usadas para esta aplicación eran hasta hace poco las de acetato de celulosa, debido a su capacidad para trabajar con cloro continuo, ya que ninguno de los dos pretratamientos puede asegurar un efluente 100% libre de bacterias durante todo el tiempo de operación. Un inconveniente adicional de las membranas de acetato de celulosa es el de tener que trabajar en un medio ácido para evitar su hidrólisis, lo que origina por un lado un mayor consumo de ácido y por otro un riesgo de destrucción si por un fallo de operación el pH del agua se sale del rango de seguridad.

En los últimos tiempos se ha pasado a utilizar membranas de poliamida aromática que presentan como ventaja sobre las de acetato de celulosa una menor presión de operación, una mejor calidad del producto y la no necesidad de mantener un pH determinado. Como desventajas, no pueden operar en un medio oxidante, por lo que no se pueden mantener libres de ensuciamiento biológico mediante la cloración del influente.

Los fabricantes han puesto en el mercado una serie de membranas llamadas de "bajo ensuciamiento" en las que jugando con el espesor del espaciador, la rugosidad de la membrana y su carga eléctrica, se consiguen resultados mejores que con las membranas normales para aguas blancas.

5.1.2.2.b. Alternativa 1.2. Electrodialisis reversible (EDR)

Debido a sus características, las necesidades de pretratamiento de la electrodialisis son menos exigentes que las de la ósmosis, por lo que los pretratamientos generalmente usados son solo filtración o clarificación simple más filtración.

De este modo, en aquellas depuradoras que trabajan correctamente sólo es necesario una etapa de filtración granular, lo que acarrea una gran facilidad de operación y muy bajo costo. En el resto de las depuradoras es necesaria la instalación de un clarificador terciario (sin cal) seguido de una etapa de filtración. Al no utilizar cal, ni ácido, la operación, aparte de sencilla, tiene un costo mucho más bajo.

5.1.2.2.c. Análisis comparativo entre procesos de tratamiento alternativos.

La **diferencia básica** entre ambos procesos de membranas radica en que la EDR constituye un proceso de desalinización, es decir, el agua de alimentación pierde sus sales disueltas al paso por el sistema, saliendo como producto, mientras que la OI se configura en un proceso de hiperfiltración, donde el agua de alimentación se concentra en sales al paso por el sistema, saliendo como concentrado, siendo el producto el resultado de la hiperfiltración. Otra diferencia básica es el hecho de que la EDR emplea energía eléctrica de forma directa, mientras que la ósmosis inversa usa energía de presión.

En un segundo escalón comparativo cabe destacar lo siguiente:

- Las membranas de EDR permiten el uso en continuo de aguas aditivadas con oxidantes, con niveles de cloro libre de 0,3 ppm y choques de limpieza en caso de contaminación orgánica de muchas decenas de ppm de cloro libre. No ocurre lo mismo con las membranas de OI a base de poliamida aromática, que requieren aguas de alimentación reductoras, al ser muy reducida su tolerancia a los agentes oxidantes.
- Las necesidades de pretratamiento son diferentes para ambas técnicas de desalinización debido a sus características intrínsecas. La OI, al ser una técnica de hiperfiltración, donde el agua pasa a través de la membrana, exige que los niveles de sólidos en suspensión y materia viva sean los más pequeños posibles con el objeto de evitar un rápido ensuciamiento de la membrana. Así, los valores máximos admitidos por los fabricantes son de un SDI15 de 4-5⁸ y una turbidez de 0,2 NTU⁹.

Por su parte, la EDR, al no ser una técnica de filtración¹⁰ y poseer además una autolimpieza cíclica por cambio de la polaridad eléctrica, presenta unas exigencias menores de calidad en el agua de alimentación, pudiendo trabajar eficazmente con valores de SDI15 inmedibles y turbideces de 5 NTU.

⁸ En la práctica debe ser menor de 3.

⁹ En la práctica debe ser menor de 0,1.

¹⁰ Son los iones y no el agua los que pasan a través de la membrana.

- La EDR presenta la ventaja de poder lavar manualmente sus membranas, que recuperan sus condiciones nominales, mientras que la OI no dispone de esa posibilidad. Además, la EDR no pierde producción por ensuciamiento, mientras que la OI sí.
- La EDR soporta niveles de saturación de fosfato cálcico muy superiores a la OI, que ha fracasado en ocasiones por culpa de esta sal, presente por sistema.
- La EDR únicamente elimina partículas cargadas eléctricamente, mientras que la OI elimina tanto las cargadas como las no cargadas.
- La recuperación de agua en EDR es siempre mayor que en OI debido a la capacidad de la primera para operar con salmueras sobresaturadas. De este modo, los valores normales en EDR están comprendidos entre el 80 y el 90%, siendo el 85% el valor más común.
- Los costos de inversión de una filtración de arena seguida de una EDR son más interesantes que una MF/UF seguida de una OI.

A modo de **conclusión**, se extrae que **la EDR presenta muchas ventajas para el tratamiento de aguas depuradas** debido a su mayor robustez y resistencia al trabajo con aguas difíciles, toda vez que la OI, si bien muestra como ventajas genéricas su carácter de barrera y la mejor calidad del producto que ofrece, es mucho más dependiente de la calidad de la depuración previa, sometida al peligro constante de la llegada de agua peor de la normal y el consiguiente ensuciamiento, probablemente irreversible.

5.1.2.3. Solución finalmente adoptada.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la **ampliación de la EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) mediante el empleo de tecnología EDR queda claramente como la candidata a concentrar la actuación para mejora de regadíos, disponiendo de nave e instalaciones para albergar los nuevos módulos al no haber alcanzado su máxima capacidad prevista y la necesidad de mejora de la calidad del agua es demandada por los agricultores.**

La inminente puesta en marcha de la nueva ampliación de la EDAR Comarcal de Adeje-Arona, con tecnología MBR, permitirá tratar adecuadamente la totalidad del efluente de aguas residuales urbanas que producen aquellos términos municipales a los que sirve, cuestión que pondrá en disposición de reutilizar un volumen diario de más de 30.000 m³ (en la EDAR actual, menos de 18.000 m³) de aguas de excelente calidad física y biológica, **si bien las mismas precisan de un tratamiento terciario**

posterior (desalación EDR) que permita adecuarlas a los usos de riego. A tal necesidad responde la propuesta seleccionada, contribuyendo a la consecución del objetivo estratégico fijado por el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de Planificación 2015-2021) de **potenciación de la reutilización de las aguas regeneradas**, poniendo a disposición de los regantes un volumen adicional de agua regenerada con una conductividad eléctrica adecuada para los cultivos presentes en la zona.

De manera sintética, la solución seleccionada quedará configurada por los siguientes elementos: *conducciones de aducción y aliviadero a/de depósito de alimentación del bombeo; depósito de alimentación y bombeo a proceso de agua depurada; canal de conducciones y conducción de agua producto a depósito de reutilización; instalación de nuevos módulos de EDR; equipos químicos; conducción de agua producto a depósito de reutilización; conducciones de evacuación de salmuera, vaciado y pluviales; instalaciones eléctricas.*

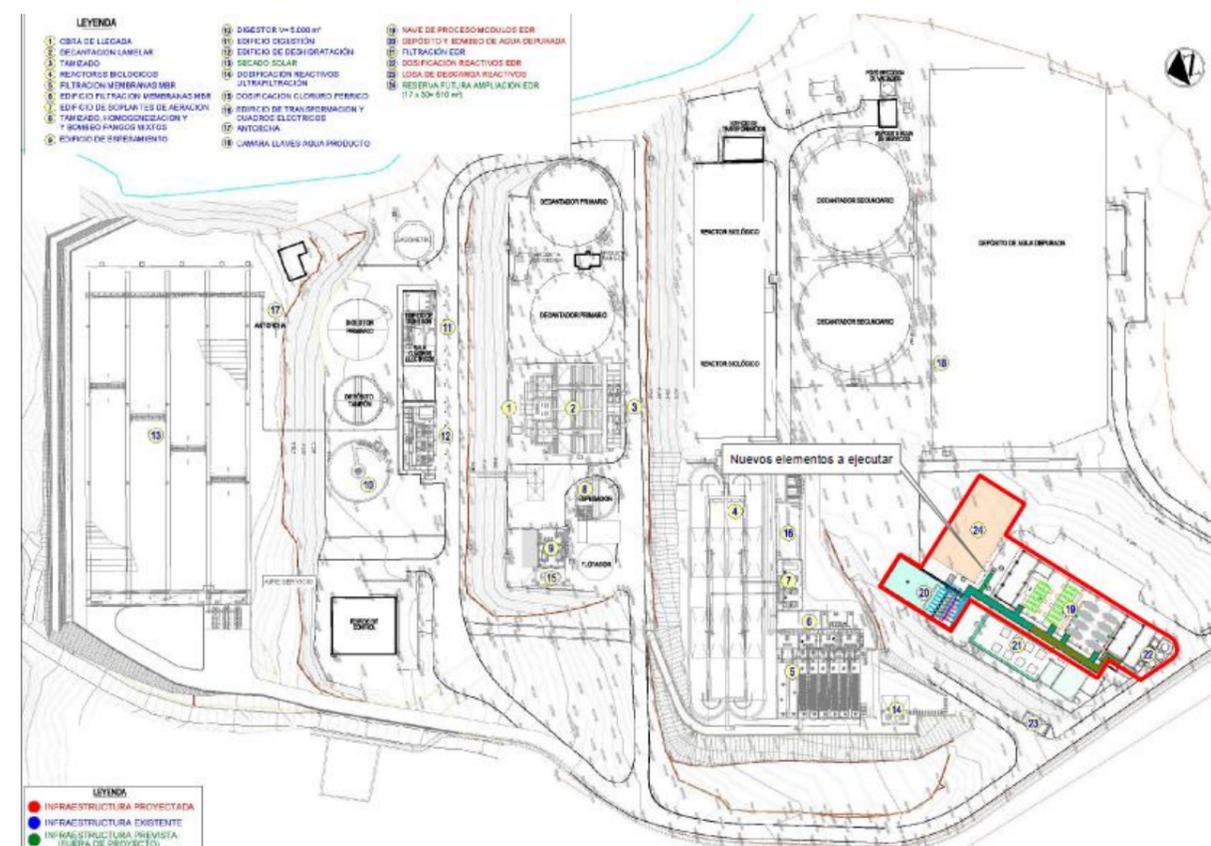


Figura 22. Implantación general de elementos proyectados en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

6.1. Relación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto.

El desarrollo de las actuaciones contempladas en el **Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** implicará la aparición de determinados impactos ambientales vinculados, tanto a la ejecución de las obras, como al propio funcionamiento de la ampliación del sistema actual. Bajo esta premisa, es preciso que con anterioridad a la valoración de los efectos sean identificadas todas aquellas acciones potencialmente generadoras de impactos sobre el medio, circunstancia que permitirá, no sólo afrontar una evaluación ambiental más precisa, sino incluso dimensionar de acuerdo con la naturaleza de las actuaciones planteadas las *medidas ambientales*, así como la *vigilancia ambiental* más apropiada.

Evidentemente, el análisis de los impactos derivados del proyecto de referencia no sólo ha de centrarse en la identificación y descripción de las determinaciones que implican, en su caso, una pérdida definitiva de los valores naturales o en su defecto, una disminución de la calidad de las variables ambientales reconocidas, sino que ha de ir más allá, ahondando en el estudio de las actuaciones que inducen una mejora de las condiciones y recursos naturales que puedan verse afectados.

A tal fin, se procede a continuación a **identificar y esquematizar aquellas intervenciones vinculadas a los diferentes elementos constitutivos contemplados en el proyecto de referencia y potencialmente generadoras de impacto**¹.

6.1.1. Fase de construcción.

Se procede a continuación a identificar y esquematizar aquellas intervenciones vinculadas a los diferentes elementos constitutivos del proyecto evaluado y demás componentes funcionales potencialmente generadoras de impacto.

6.1.1.1. Despejes y desbroces.

Como fase previa a cualquier intervención constructiva se procederá al desbroce y retirada controlada² de los elementos vegetales que actualmente colonizan parcialmente el ámbito llamado a acoger los nuevos elementos componentes de la actual EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), en concreto, el nuevo depósito de almacenamiento, nuevos depósitos de productos, nuevo

¹ Para mayor detalle de los aspectos técnicos se remite a la *Memoria y Anejos del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)*.

² Ver apartado 8. *Medidas ambientales* del presente *Documento ambiental*.

pozo de localización de emisario terrestre, conducción de vertido de salmuera y el canal de conducciones y arquetas, especies que están asociadas exclusivamente a espacios ornamentales acompañantes.



Imágenes 33 y 34. Vegetación ornamental localizada en la zona de implantación del nuevo depósito de alimentación de la EDAS.

6.1.1.2. Movimientos de tierras para desmontes, terraplenes y explanaciones de los terrenos.

Comprenderán las actuaciones necesarias para efectuar la explanación de las áreas de tránsito interiores y elementos constitutivos a los efectos de alcanzar las rasantes deducidas de los perfiles longitudinales adoptados y que harán posible la ejecución de las plataformas proyectadas en el interior del recinto del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) para el alojamiento del nuevo depósito de alimentación (vaso y cámara de bombeo), de dimensiones 27×12,4 m y una altura de 8 m, así como la apertura de canal de conducciones.

A la vista de las rasantes definidas y de los taludes de desmonte que se formarán, se ha optado por **limitar los desmontes a los estrictamente necesarios**, pretendiéndose de esta forma minimizar el movimiento de tierras que se necesite para la implantación futura de las instalaciones en la parcela, consiguiéndose así reducir los daños que se puedan producir por estas maniobras posteriores.

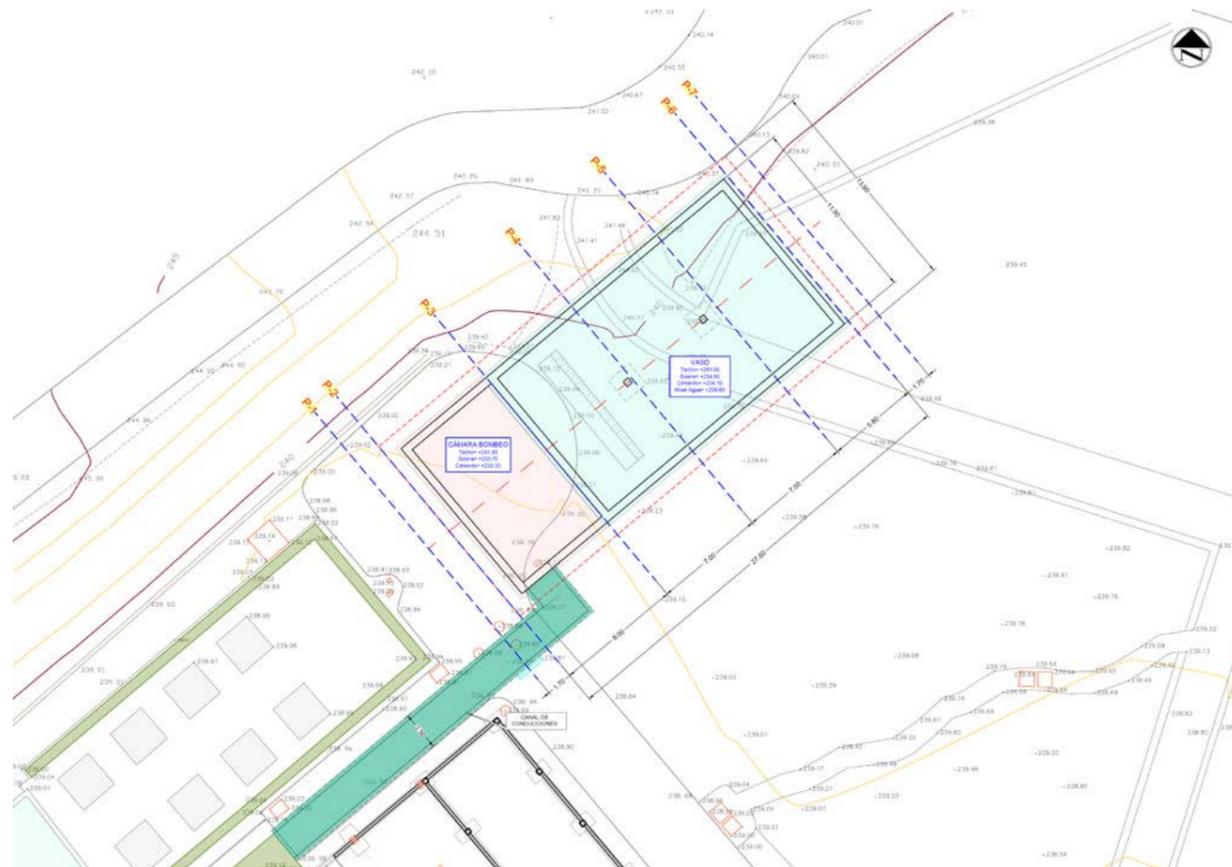


Figura 23. Planta de movimientos de tierras para instalación de nuevo depósito de alimentación. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

Atendiendo a las previsiones consideradas en el proyecto técnico de referencia³, se estima una generación de tierras procedentes de los desmontes y sobrantes de zanjas de aproximadamente 3.067 m³, de tal modo que la **solución proyectada no precisará de la aportación de préstamos**, ya que se generará un exceso del volumen de los desmonte sobre el de los terraplenes, con lo que será preciso el transporte de estos excesos a vertedero autorizado de aquellos que no sean reutilizados.

³ Anejo nº9. Gestión de residuos del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

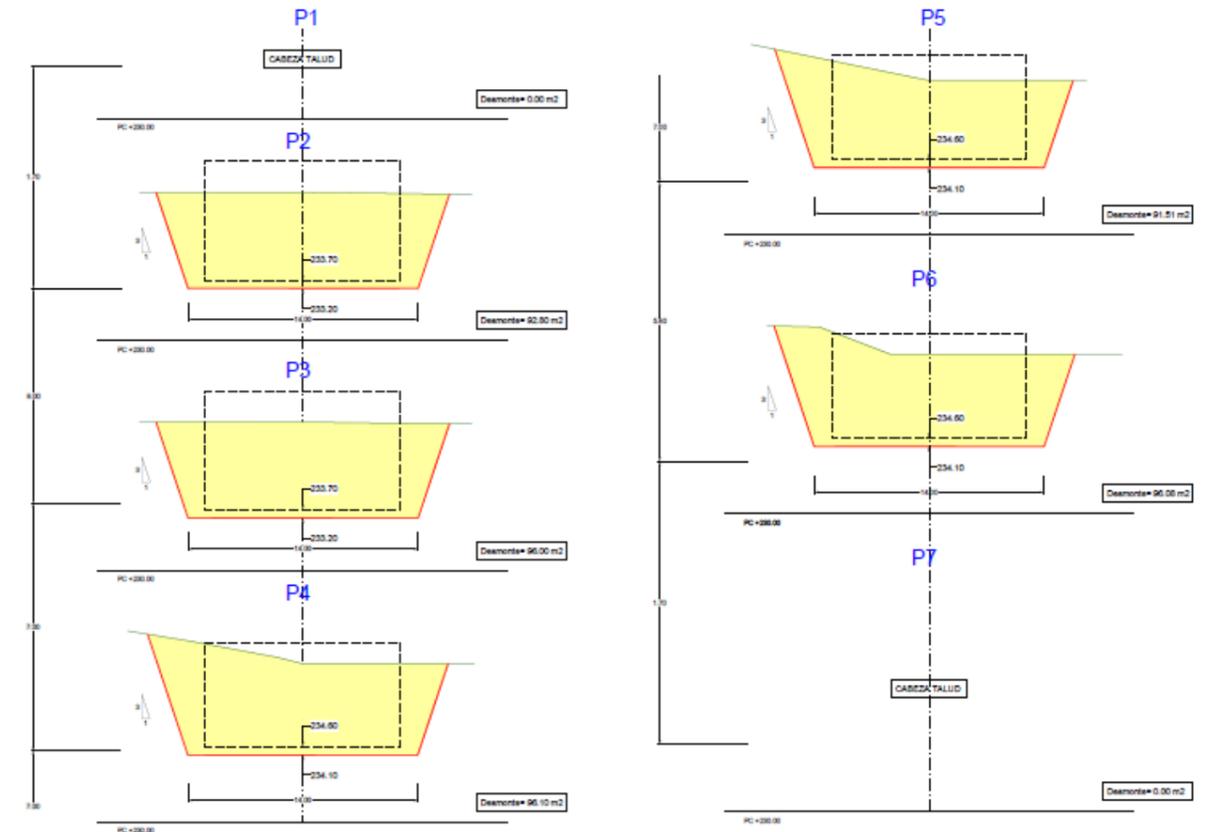


Figura 24. Perfiles transversales de excavación para instalación de nuevo depósito de alimentación. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

6.1.1.3. Demoliciones, retiradas y reposiciones.

La demanda de ocupación parcial de determinados espacios interiores de la **nave de proceso** que actualmente alberga la EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) determinará la necesidad de llevar a cabo retiradas y demoliciones puntuales controladas y planificadas, así como mejoras concretas sobre los elementos preexistentes, en concreto, aquellas orientadas al arreglo de las grietas presentes en la fachada de la nave de EDR por asentamiento de las correas del cemento que soportan los paños de bloques, en concreto:

- Demolición de determinadas correas de zuncho, bloques de paño, puertas y ventanas afectadas.

- Ejecución de nueva correa del zuncho, armadura solidaria por soldadura con las zapatas de la estructura metálica, paños de bloques enlucidos en ambas caras similar al existente con armadura longitudinal en mortero de agarre, así como reposición de nuevas puertas y ventanas.

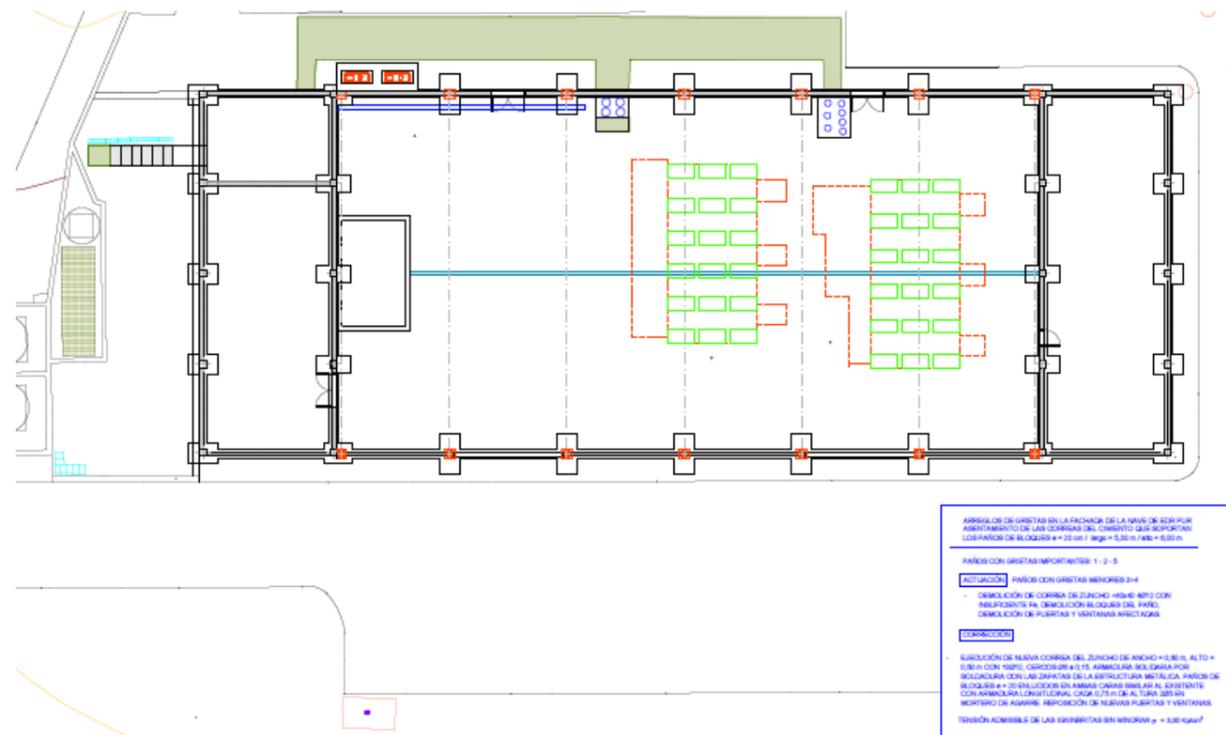


Figura 25. Planta de actuaciones centradas en la actual nave de proceso. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).



Imágenes 35 y 36. Detalles de la fachada de la actual nave de proceso objeto de remodelación. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

En esta etapa serán generados residuos de diferente naturaleza (metales, bloques de hormigón, maderas, etc.), cifrados⁴ en 69 m³ de restos de hormigón y 1.228 m² de superficie de firme asfáltico a retirar, materiales que tras su adecuada gestión serán trasladados mediante palas cargadoras y camiones a vertedero controlado.

6.1.1.4. Construcción de elementos edificados.

La principal actuación vendrá marcada por el transporte, acopio y ensamblaje de las diferentes instalaciones que compondrán los nuevos módulos a implantar asociados a la actual EDAS, interviniendo en dicho proceso diferente maquinaria (camiones de transporte, cubas de hormigón, palas cargadoras, etc.) y personal empleado.

6.1.1.5. Construcción de las redes de distribución internas.

Las diferentes redes proyectadas dentro del ámbito del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) (*producto, eléctricas, telecomunicaciones, etc.*) se han diseñado adaptadas a la red interior preexistente, bajo calzadas. A tales efectos, se procederá a la excavación en zanja a cielo abierto para el alojamiento de las conducciones hasta la superficie de la rasante definitiva, para posteriormente proceder a su colocación y subsiguiente relleno y compactación con los productos de excavación de la misma si son adecuados.



Imágenes 37 y 38. Elementos asociados al sistema viario interior que darán soporte a las nuevas canalizaciones proyectadas dentro del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

⁴ Anejo nº9. Gestión de residuos del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

6.1.2. Fase de explotación.

6.1.2.1. Operatividad de los nuevos módulos de EDR.

En el transcurso de esta fase las actuaciones generales generadoras de impactos resultarán de las propias actividades que se desarrollarán en las nuevas instalaciones componentes de la actual EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), además de los sistemas funcionales asociados, de los que cabe destacar las siguientes en atención a su potencial capacidad modificadora del medio.

- **Salmueras.** Durante la operatividad del sistema resultante, una vez ampliado, se estima desalar el 79,42% del volumen suministrable⁵, con una producción diaria de 4.147,52 m³ de salmuera (14,38% de rechazo)⁶, presentando esta una CE en torno a 104 µS/cm, mucho menor que la del mar⁷, las cuales serán vertidas al mar a través del Emisario Submarino de Adeje-Arona una vez remodelado éste.
- **Generación de ruidos, vibraciones, gases y olores.** El funcionamiento de los diferentes elementos que configuran el EDR resultante de la ampliación no representa fuentes potenciales que podrán incidir de manera significativa sobre la calidad del aire⁸ en forma de emisiones (gases y olores). En el caso de las emisiones sonoras, éstas estarán relacionadas con los distintos elementos de bombeo.
- **Drenajes superficiales de las plataformas.** El sistema de drenaje de las distintas plataformas que compondrán el espacio final del EDR ha sido diseñado de tal forma que en caso de precipitaciones no se produzcan trasvases de escorrentía de una plataforma a otra. De este modo, los caudales recogidos (aguas pluviales) serán derivados directamente a la red colectora general con la que cuenta el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

⁵ Muy superior al 61% que actualmente tiene, como media, el Sistema de Reutilización del Sur.

⁶ Inferior al actual porcentaje de rechazo, establecido en un 15%.

⁷ Cifrada en 500 µS/cm.

⁸ Para mayor detalle se remite al apartado 6.2 del presente Documento ambiental.

6.1.2.2. Operatividad de los canales de conducciones y vías de acceso.

El diseño y las características constructivas de los elementos que conformaran la red de conducciones en el interior del recinto determinarán que prácticamente no se desarrollen actuaciones o intervenciones con efectos potenciales sobre el medio ambiente, más allá de las propias de mantenimiento que, excepcionalmente, hubiera que acometer.

6.1.2.3. Conservación y mantenimiento de las zonas ajardinadas.

Las labores de conservación a llevar a cabo en estos espacios acompañantes comportarán la retirada, poda y restitución de ejemplares vegetales muertos o dañados o bien, la sustitución de tramos concretos de las redes de riego (pérdidas de caudales).

6.2. Valoración de los efectos.

Al análisis genérico abordado en el apartado 3 relativo a las variables ambientales inventariadas en relación tanto con el ámbito extenso correspondiente al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), como de implantación concreta de los elementos novedosos asociados a la EDAS, se une en este punto la **valoración y grado de los efectos más significativos que el proceso constructivo y posterior funcional de los elementos componentes podrá generar sobre los diferentes factores que configuran el medio ambiente local**. A tal fin y en primer lugar, para la caracterización de los efectos se han tomado como referentes la relación de criterios establecidos en el *anexo VI* de la LEA, entendiéndose por tales:

- El **signo/sentido** del efecto y por tanto, del impacto, hace alusión al carácter *positivo (+)* o *negativo (-)* o *insignificante (I)* de las distintas acciones derivadas del proyecto.
- La **intensidad** hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que se actúa, estando realizada su valoración como *alta, media* o *baja*.
- Como **persistencia/duración** se entiende el tiempo que supuestamente permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante 1 y 10 años, se considera que la acción produce un efecto *temporal*, mientras que si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera *permanente*.

- La **aparición** indica cuando se manifiesta el efecto: *corto, medio o largo plazo*.

- El **tipo de efecto** señala el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Los efectos *sinérgicos* constituyen aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. Los efectos *simples* son aquellos que se manifiestan sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en su sinergia.

Los efectos *acumulativos* son aquellos que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementan progresivamente su gravedad al no existir mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante de daños.

- La **frecuencia** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (*efecto periódico*), de forma impredecible en el tiempo (*efecto irregular*), o de forma prolongada en el tiempo (*continuo*).

- La **probabilidad** indica el grado de certidumbre de que se produzca el impacto (*muy probable, probable, poco probable*).

- La **reversibilidad** se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales. De esta forma, cada efecto puede considerarse reversible a *corto plazo* (<1 año), a *medio plazo* (1-10 años) o *irreversible* (>10 años).

- El atributo **incidencia** hace referencia a la relación *causa-efecto* o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea *indirecto*, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

- El término **recuperabilidad** indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la capacidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana. De esta forma podemos distinguir entre efectos *recuperables de inmediato, recuperables a medio plazo e irre recuperable*.

Se interpreta que para los *efectos positivos* únicamente se valora la intensidad de los mismos, ya que el resto de los caracterizadores sólo son aplicables a los *efectos negativos*. Por su parte, para los *efectos insignificantes* (I) no se valora ninguno de los caracterizadores.

Finalmente, se realiza una valoración del efecto global generado con la modificación en función de su catalogación como *nada significativo, poco significativo, significativo y muy significativo*, según los siguientes argumentos:

- **Efecto nada significativo.** El desarrollo de las actuaciones proyectadas es compatible respecto a los elementos y valores ambientales inventariados en el espacio o no supone afecciones significativas, no siendo necesaria la consideración de medidas correctoras o protectoras.

- **Efecto poco significativo.** En estos casos, la adecuación de las intervenciones previstas respecto a las condiciones ambientales existentes requerirá de la aplicación de determinadas medidas correctoras y protectoras.

- **Efecto significativo.** El análisis previo determina que la magnitud del efecto actual detectado exige para su integración en el medio de la aplicación de significativas medidas correctoras y protectoras. En todo caso, aunque con su aplicación disminuyera el impacto, no quedaría garantizada la completa integración en el medio.

- **Efecto muy significativo.** De mayor intensidad que el anterior, sugiere el abandono o replanteamiento de las soluciones proyectadas.

Para facilitar la interpretación de dichos resultados se ha optado por asignar a cada valoración un color determinado, siguiendo la siguiente graduación cromática:

Nada significativo Poco significativo Significativo Muy significativo

6.2.1. Valoración de los efectos generados durante la fase de obras.

A continuación son analizadas las incidencias derivadas de la adecuación del terreno para la realización de las infraestructuras e instalaciones propuestas por el *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)*, siendo los factores afectados los siguientes.

6.2.1.1. Efectos ambientales sobre las características biofísicas.

[Ea_1] Calidad atmosférica.

[Ea_1_1] Emisiones de polvo.

El inicio de la fase de obras de adecuación de los espacios de recepción de los elementos novedosos a implementar en el área del actual EDAS, principalmente del nuevo depósito de almacenamiento, los nuevos depósitos de productos y la conducción de vertido de salmuera y el canal de conducciones y arquetas, llevará aparejado una serie de acciones mecánicas cuyo efecto inmediato será la modificación de los parámetros físicos y químicos de la atmósfera local, debido, fundamentalmente, a la **puesta en suspensión de partículas de polvo**, así como a la emisión de gases procedentes de la combustión de la maquinaria y de los vehículos de transporte implicados.

En primera instancia podrán ser liberados a la atmósfera una cierta cantidad de partículas de polvo provenientes de las operaciones de ejecución de los movimientos de tierra necesarios para la habilitación de las cimentaciones, así como para la apertura de las zanjas acompañantes de las redes de servicio. De este modo, considerando el volumen de tierras que se movilizarán en esta fase, es en este momento del desarrollo del proyecto de referencia cuando será generada la mayor cantidad de partículas de polvo.

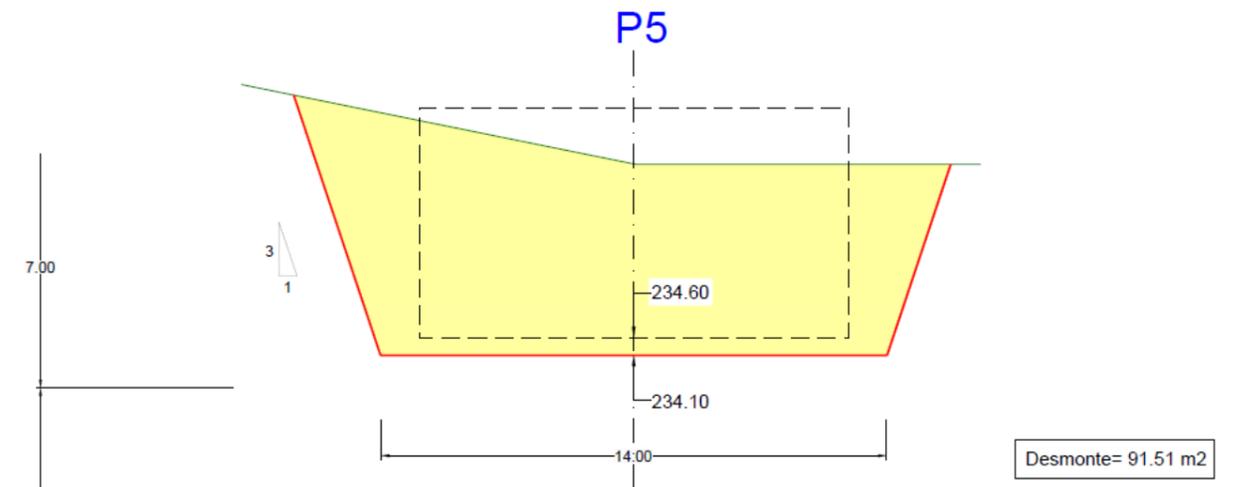


Figura 26. Perfil transversal de desmonte correspondiente a la parcela de implantación del nuevo depósito de almacenamiento. Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

Con intención de realizar la estimación de las emisiones de materia particulada se ha optado por emplear los *factores de emisión* proporcionados por la EPA (Environmental Protection Agency USA,) en su informe AP-42, 5ª Edición⁹, para las labores de explanación y preparación del terreno y en la actualización de 1995¹⁰ para las tareas de carga y descarga. Para el resto de las actuaciones de obra civil (incluyendo demoliciones) se emplea un factor genérico igualmente establecido por la EPA¹¹.

- **Obra civil:** el factor de emisión establecido por la EPA es de 0,19 toneladas por acre y mes de trabajo¹². Teniendo una duración total de la fase de instalación de 18 meses, se obtienen los siguientes resultados: 13,9 toneladas totales PM10 = 27,8 kg/día
- **Preparación del terreno y explanación:** $(0,75 \times 0,45 (s)^{1,5}/M^{1,4})$, donde "s" es el contenido en finos del material en % (para el presente caso se utiliza el 15%, es decir 0,15) y M es la humedad del material en % (para el presente caso se utiliza un 10%, es decir 0,1). Con estos datos el valor total es de 0,492 kg/hora de trabajo.

⁹ Actualización de 1998 (Capítulo 11, Sección 11.9, Tabla 11.9-2, página 11.9-7).

¹⁰ Capítulo 13, Sección 13.2.4, ecuación nº1, página 13.2.4-3.

¹¹ Documentation for the Final 2002 Nonpoint Sector (Feb 06 version) National Emission Inventory for Criteria and Hazardous Air Pollutants. Prepared for: Emissions Inventory and Analysis Group (C339-02) Air Quality Assessment Division Office of Air Quality Planning and Standards).

¹² 1 acre = 0,404 ha; 1 tonelada americana = 0,907 tonelada métrica.

• **Carga y descarga:** $[k \times 0,0016 \times (U/2,2)^{1,3}]/(M/2)^{1,4}$, donde k es un coeficiente definido en función del diámetro de las partículas (para PM10 es 0,35); U es la velocidad del viento en m/s (para el presente caso 1,2 m/s. Fuente: Agrocabildo.com); M es la humedad del material en % (para el presente caso se utiliza un 10%, es decir 0,1), siendo el resultado final de 0,0168 kg/tonelada.

El volumen total de movimientos de tierra desarrollado como fase inicial de las obras asciende a 3.067 m³ y según los programas de trabajos expuestos en el proyecto, estas tareas se repartirán en dieciocho (18) meses. De esta forma, durante este tiempo las emisiones diarias ascenderán a 0,8 kg/día.

Bajo este escenario, los principales focos de afección fijos con origen en el interior de los ámbitos destinados a la consolidación de las nuevas instalaciones corresponderán al propio Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Del mismo modo, teniendo en cuenta los datos obtenidos y las características climáticas del entorno comentadas en el apartado de caracterización climática, donde los vientos en la zona no son superiores a 1,3 m/s y considerando un modelo de dispersión gaussiana simple¹³, se obtiene que sólo en una estrecha franja de 250 m en torno a la zona de actuación la concentración de partículas PM₁₀ sería superior a los 50 µgr/m³, quedando con ello dentro de la potencial área de afección el depósito de agua próximo localizado al noroeste, no así la subestación transformadora, situada al norte.

[Ea_1_2] Emisiones gaseosas.

Respecto a la **contaminación química**, entre los principales contaminantes que podrán ser emitidos como resultado de la combustión de los carburantes empleados por la maquinaria de obra cabe mencionar el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógenos (NOx), el plomo (Pb) y el dióxido de azufre (SO₂).

Al respecto, diversos organismos nacionales e internacionales mantienen bases de datos en las que se aportan los factores de emisión para los distintos contaminantes asociados a los procesos de combustión en motores en relación, tanto al consumo de combustible, como a otras unidades de gasto (hora de trabajo, kilómetro recorrido, etc.).

¹³ (<http://www.csun.edu/~vchsc006/469/gauss.htm>).

A los efectos del presente análisis se ha optado por emplear los factores de emisión establecidos por la UK Emission Factors Database¹⁴ relacionados con el consumo de combustible en vehículos pesados que circulan en ambientes rurales¹⁵.

Contaminantes	Producción
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	1,19 gr/l
Dióxido de nitrógeno	17,95 gr/l
Dióxido de azufre	0,02 gr/l
Partículas (PM ₁₀)	0,33 gr/l
Monóxido de carbono	1,19 gr/l

En el caso que nos ocupa, atendiendo a los niveles de inmisión en el amplio espacio funcional de actuación, no es esperable que las fuentes móviles asociadas a las obras contribuyan a incrementar los actuales niveles de fondo y en ningún caso, a producir efectos sinérgicos que devalúen la calidad del aire local.

[Ea_1_3] Emisiones sonoras y vibraciones.

El trasiego de la maquinaria pesada y el arranque y depósito de los materiales extraídos generarán igualmente **emisiones energéticas (ruidos y vibraciones)**. Por ruido ambiental¹⁶ se entiende el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el Anexo I de la *Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación*. En la siguiente tabla es expuesto el *nivel de emisión sonora* (dBA) vinculado a la maquinaria de uso más frecuente en las obras:

Maquinaria	Nivel emisión sonora (dBA)
Martillo neumático	105
Camión	85
Hormigonera móvil	90
Motoniveladora	90
Pala cargadora	95
Retroexcavadora	95
Pala excavadora	90

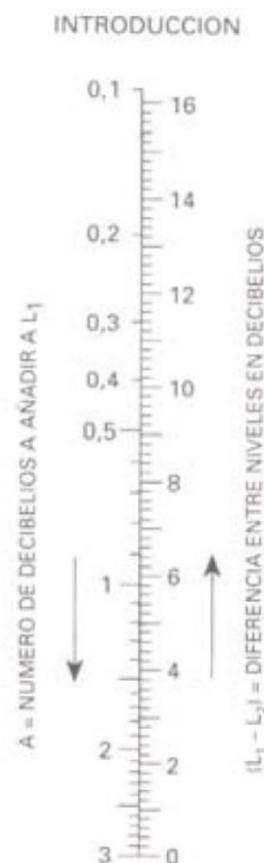
¹⁴ National Atmospheric Emission Inventory.

¹⁵ Los valores iniciales de emisión se suministran en unidades de peso de combustible consumido, siendo transformados a unidades de volumen (gr/litro de combustible), siendo la densidad del diesel 0,850 kg/m³.

¹⁶ Según el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*.

Partiendo de los datos anteriores, cabe suponer un escenario operativo en el que estén funcionando conjuntamente dos (2) retroexcavadoras, una (1) pala cargadora, un (1) camión, una (1) hormigonera y un (1) operario con martillo neumático, a partir del cual se puede calcular la emisión conjunta utilizando el método propuesto por Harrys 1998.

Tal y como refiere este autor, el nivel sonoro resultante de una combinación sonora no es la suma de los niveles individuales, ya que el nivel en decibelios no sigue una escala lineal sino logarítmica. De esta forma, suponiendo dos fuentes sonoras independientes, siendo L1 y L2 el nivel de cada una de ellas y suponiendo $L1 > L2$, se establece que el nivel de la combinación de ambas fuentes es $L1 + A$. El valor de A se calcula a partir de una escala gráfica expuesta a continuación:



En el presente caso, el valor más alto se corresponde con el uso de martillo neumático (105 dBA), y en segundo lugar, una de las retroexcavadoras que componen el escenario operativo (95 dBA). Para el cálculo del nivel combinado se obtiene la diferencia entre ambos elementos: 10 dBA, valor que llevado a la escala gráfica permite obtener un valor "A" de 0,4 dBA, cantidad que debe ser sumada a los 105 dBA del martillo para obtener el nivel combinado, que resulta ser de 106,2 dBA.

Tomando como referencia este último valor se procede a establecer la diferencia entre éste y el tercer elemento en orden de importancia, la segunda retroexcavadora. La diferencia (105,4-95) es de 10,4 dBA, con lo cual, el valor "A" a añadir es de 0,38 dBA, el cual se añade a los 105,4 dBA para obtener un nuevo valor combinado de valor de 105,8 dBA.

Así se sigue sucesivamente hasta completar el número de elementos de la lista, obteniéndose un **valor de 106,2 dBA para el funcionamiento conjunto de todos los elementos**. Nótese que el escenario operativo ha sido calculado en función de una situación desfavorable en la que se incluye un martillo neumático.

De esta forma, eliminando este elemento y manteniendo las retroexcavadoras, pala cargadora y camión (escenario de movimiento de tierras), el nivel sonoro combinado sería de aproximadamente 100 dBA.

En cuanto a las situaciones de obra, donde los movimientos de tierra están ausentes y la maquinaria queda relegada a hormigoneras, camiones, etc., los niveles sonoros apenas superarán los 91 dBA. Por tanto, se puede concluir que durante la fase de instalación las emisiones de ruido serán las propias de ambientes de obra civil, que oscilarán entre los 90 dBA y los 110 dBA. En estos casos, las áreas de mayor percepción corresponderán con las franjas más próximas al complejo hidráulico. No obstante lo anterior, la temporalidad de los trabajos a desarrollar, sumado a las características y especificidades mecánicas de los escasos medios que serán empleados, determinará que la huella potencial derivada de las emisiones energéticas no trascienda del espacio directo de maniobra y actuación.

[Ea_1_4] Emisiones lumínicas.

Durante la fase de instalación no se estima que se lleven a cabo procesos susceptibles de producir efectos de contaminación lumínica, respetándose en todo momento lo indicado en la normativa vigente, ésta es, la *Ley 31/1988 Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísica de Canarias* y el *Real Decreto 243/1992 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988 sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísica de Canarias*.

Atendiendo pues a lo expuesto, cabe concluir la evaluación en los siguientes términos:

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media	✓	Baja
Persistencia	Temporal	✓	Permanente		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simples	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo
Probabilidad	Muy probable		Probable	✓	Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que, independientemente de la posibilidad de implementación de medidas de carácter ambiental, **se estima que el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a la CALIDAD ATMOSFÉRICA LOCAL.**

[Ea_2] Recursos edáficos.

Tal y como se ha sido señalado en el apartado 3.6, en los sectores acotados destinados al desarrollo directo de las actuaciones proyectadas **no se registran suelos naturales**, quedando relegada la manifestación edáfica a suelos de aporte, de origen externo y asociados a los espacios ajardinados acompañantes. En cualquier caso, el desarrollo de la fase de obras, en especial, las labores de implantación del nuevo depósito de almacenamiento, implicará la retirada y acopio posterior de dicha cubierta edáfica directamente afectada¹⁷, lo que en todo caso conllevará la alteración de sus propiedades.

Evaluación ambiental: Recursos edafológicos					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente	✓	

¹⁷ Ver apartado 8. Medidas ambientales del presente Documento ambiental.

Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simples	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a los RECURSOS NATURALES EDÁFICOS.**

[Ea_3] Hidrología superficial.

El reconocimiento en detalle efectuado de los ámbitos directos objeto de intervención ha evidenciado la **inexistencia de red de drenaje natural interior**, si bien hacia el sur se registra un sistema de cárcavas y regueros que evacúan hacia el barranco del Vallito, tributario del barranco de Troya-Chacama. Ahora bien, cabe señalar aquellos casos en los que se produzcan fuertes precipitaciones y al tiempo se interrumpa el libre discurso de las aguas por presencia inadecuada de acopios de material de obra (tierras, elementos construcción, etc.). Asimismo y dadas las características actuales, en fases iniciales de las obras y ante precipitaciones moderadas, podrán producirse encharcamientos puntuales y persistentes en las zonas de vaguada.

Por otro lado, conviene tener presente que la pavimentación parcial del suelo como resultado de la consolidación de los nuevos usos interiores en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) generará la impermeabilización de la superficie y con ello, un posible incremento de la escorrentía superficial. No obstante, el *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* ha resuelto esta situación mediante dimensionado de la red de pluviales y derivación de los flujos procedentes de los pavimentos y cubiertas a la red de pluviales con la que actualmente está dotado el sistema general que da servicio a las infraestructuras del entorno y discurre adaptada al sistema viario.

Evaluación ambiental: Hidrología superficial						
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante	
Intensidad	Alta		Media		Baja	✓
Persistencia	Temporal		Permanente	✓		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo	
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	✓	Acumulativos	
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo	
Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable	✓
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo	✓	Irreversible	
Incidencia	Directa	✓	Indirecta			
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo	✓	Irrecuperable	
Valoración global		Poco significativo				

A la vista de lo expuesto, puede concluirse que **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a los RED DE DRENAJE SUPERFICIAL, NO GENERANDO VERTIDOS A CAUCES DE TITULARIDAD PÚBLICA.**

[Ea_4] Hidrología subterránea.

Los valores de permeabilidad que presentan los sectores en estudio condicionarán como afecciones potenciales las derivadas del empleo de combustibles para el abastecimiento de la maquinaria pesada (gasoil, aceites, líquidos hidráulicos, baterías, etc.) durante la fase de obras, cuyo vertido accidental podrá ser lixiviado en coincidencia con precipitaciones. En cualquier caso, la inserción de los ámbitos en un amplio espacio en el que la masa de agua subterránea subyacente muestra evidentes signos de alteración en sus características hidroquímicas, unido a la inexistencia de obras de captación de aguas subterráneas en activo, diluyen significativamente este potencial escenario.

Evaluación ambiental: Hidrología subterránea						
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante	
Intensidad	Alta		Media		Baja	✓
Persistencia	Temporal	✓	Permanente			
Aparición	Corto plazo		Medio plazo		Largo plazo	✓
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple		Acumulativos	✓
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo	

Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable	✓
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible	✓
Incidencia	Directa	✓	Indirecta			
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable	✓
Valoración global		Poco significativo				

Así, como conclusión parcial cabe señalar que **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a la MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA, NO GENERANDO VERTIDOS AL MEDIO.**

[Ea_5] Patrimonio geológico y geomorfológico.

Tal y como se ha señalado en el punto relativo a la caracterización ambiental, el acondicionamiento original del ámbito extenso en el que actualmente se implanta el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con él, los espacios perimetrales, ha determinado la **total desarticulación de las topografías originales, no reconociéndose en la actualidad unidades o elementos geomorfológicos en su interior, así como procesos geodinámicos externos potencialmente inductores de riesgos susceptibles de condicionar la viabilidad de las instalaciones previstas.**

Evaluación ambiental: Geomorfología						
Signo	Negativo		Positivo		Insignificante	✓
Intensidad	Alta		Media		Baja	
Persistencia	Temporal		Permanente			
Aparición	Corto plazo		Medio plazo		Largo plazo	
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple		Acumulativos	
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo	
Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable	
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible	
Incidencia	Directa		Indirecta			
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable	
Valoración global		Nada significativo				

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a los RECURSOS NATURALES GEOLÓGICOS O GEOMORFOLÓGICOS.**

[Ea_6] Flora y vegetación.

Ninguna de las especies vegetales detectadas en el interior del actual recinto del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y con él, el espacio de implantación de los nuevos elementos asociados al actual EDAS, se han incluido, ni en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, ni en la *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas*.

El elevado nivel de transformación que ha experimentado el ámbito de implantación del Complejo Hidráulico y su entorno más próximo ha provocado cambios y alteraciones significativas en la distribución natural de la vegetación, con un claro empobrecimiento de especies, en las que el protagonismo lo asumen, con rotundidad, los ejemplares cosmopolitas vinculados a las áreas ajardinadas, así como en segundo orden pequeños y aislados rodales de vegetación de sustitución que colonizan los espacios vacantes. Así, en referencia concreta al sector de implantación de la instalación de los nuevos elementos de la EDAS, la representación florística es asumida con rotundidad por la vegetación ornamental que acompaña a las áreas urbanizadas del Complejo.

Durante la fase de movimientos de tierras se producirá, tanto un impacto directo sobre aquellos ejemplares ornamentales que será necesario extraer por necesidad de ocupación, como indirecto en los restantes como consecuencia de la puesta en suspensión de pequeñas partículas de polvo. Éstas, una vez depositadas, podrían cubrir dichos ejemplares, dificultando ciertos procesos vitales para las plantas como la fotosíntesis. No obstante, se trata de impactos que aparecen a corto plazo pero que son temporales pues cesan conforme termina la obra, volviéndose a recuperar la situación original.

Evaluación ambiental: Flora y vegetación					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media	✓	Baja
Persistencia	Temporal	✓	Permanente		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible

Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global			Poco significativo		

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que, atendiendo a las características de la vegetación dominante en los espacios de directa intervención, así como al número de ejemplares potencialmente afectados y su estado de conservación, del mismo modo que considerando la previsión de implementación de las oportunas medidas protectoras, **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a los RECURSOS NATURALES BIÓTICOS (VEGETACIÓN).**

[Ea_7] Fauna.

El pasado desarrollo agrícola del ámbito extenso, así como su posterior reconversión en espacio urbanizado a través de la consolidación de la actual infraestructura de depuración, ha motivado la banalización de la representación vegetal, situación extrapolable a la fauna, caracterizada por taxones con un claro rango generalista, bien distribuidos y sin problemas de conservación. No obstante, ha de tenerse en cuenta la incidencia que el incremento del ruido proveniente de las obras generará sobre la fauna del entorno más próximo, alteraciones que podrían resultar especialmente sensibles para aquellas especies nidificantes en los relieves superiores, así como los coincidentes con la red de drenaje natural, siempre y cuando las obras coincidiesen con la época de cría.

Evaluación ambiental: Fauna					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal	✓	Permanente		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo
Probabilidad	Muy probable		Probable	✓	Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global			Poco significativo		

Al igual que lo expresado anteriormente, el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a los RECURSOS NATURALES BIÓTICOS (FAUNA).

[Ea_8] Valores patrimoniales.

Tal y como se expuso en el apartado 3.13, el estado actual tanto de los espacios interiores del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), significativamente modificado por el desarrollo de operaciones de adecuación topográfica, determina que en la actualidad no concurren en el mismo condiciones que animen a presuponer la presencia de elementos culturales protegidos por alguna de las figuras contempladas en la Ley 11/2019, de Patrimonio Cultural de Canarias, ni por ninguna otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

Corroboran lo expresado los resultados obtenidos del análisis de la información bibliográfica y documental disponible (*Carta Arqueológica de Adeje*), confirmando la ausencia de referencias, en coincidencia con el ámbito previsto de implantación sobre elementos inventariados de carácter arqueológico o etnográfico. De este modo, las citas más cercanas al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) corresponden a los yacimientos: *Vueltas de Adeje IV* (ADE-000117. Cueva natural); *Vueltas de Adeje III* (ADE-000099. Grabados rupestres); Morro Negro II (ADE-000095. Fondo de cabaña), todos ellos localizados a más de 500 m de distancia.

Evaluación ambiental: Valores patrimoniales						
Signo	Negativo	<input type="checkbox"/>	Positivo	<input type="checkbox"/>	Insignificante	<input checked="" type="checkbox"/>
Intensidad	Alta	<input type="checkbox"/>	Media	<input type="checkbox"/>	Baja	<input type="checkbox"/>
Persistencia	Temporal	<input type="checkbox"/>	Permanente	<input type="checkbox"/>		
Aparición	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Largo plazo	<input type="checkbox"/>
Tipo de efecto	Sinérgicos	<input type="checkbox"/>	Simple	<input type="checkbox"/>	Acumulativos	<input type="checkbox"/>
Frecuencia	Periódico	<input type="checkbox"/>	Irregular	<input type="checkbox"/>	Continuo	<input type="checkbox"/>
Probabilidad	Muy probable	<input type="checkbox"/>	Probable	<input type="checkbox"/>	Poco probable	<input type="checkbox"/>
Reversibilidad	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Irreversible	<input type="checkbox"/>
Incidencia	Directa	<input type="checkbox"/>	Indirecta	<input type="checkbox"/>		
Recuperabilidad	Inmediato	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Irrecuperable	<input type="checkbox"/>
Valoración global	Nada significativo					

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que, valorando el nivel de transformación experimentados por los ámbitos implicados, el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto al PATRIMONIO CULTURAL.

[Ea_9] Características paisajísticas.

Las principales incidencias sobre las condiciones del paisaje actual estarán vinculadas a la fase de movimientos de tierra (desmontes, apertura de zanjas, etc.) así como al tránsito de maquinaria pesada y a la instalación de elementos propios de obras, tales como grúas, acopios, etc.

Este conjunto de acciones darán paso a un escenario en el que los impactos sobre el paisaje adquirirán una duración permanente fruto de la implantación de los elementos edificados y sistemas constructivos auxiliares. En el caso que nos atañe, estas alteraciones se ejemplificarán a través de la creación de nuevas líneas artificiales (cubiertas, taludes, etc.), aparición de contrastes cromáticos, etc. En cualquier caso, el alcance de las afecciones originadas estará relacionada con la calidad y fragilidad del paisaje, que depende a su vez de diversos factores biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación, etc.), morfológicos (tamaño de la cuenca visual, altura relativa, etc.) y patrimoniales.

Ahondando en estas cuestiones, del conjunto de actuaciones de mejora proyectadas cobra especial relevancia por su potencial impronta paisajística el nuevo depósito de almacenamiento, que se instalará como continuación de las actuales instalaciones de la EDAS y la actual EDAR comarcal de Adeje-Arona, consolidando visualmente el complejo hidráulico.

El marco escénico planteado determina el sostenimiento de los siguientes argumentos que avalan la viabilidad y encaje visual de las instalaciones propuestas en orden a dos escalas de apreciación:

1. **En la escala más próxima.** La implantación de los nuevos elementos asociados al EDR, en especial, el citado depósito de almacenamiento, se llevará a cabo en el seno del **Complejo Hidráulico de Adeje-Arona**, un nodo infraestructural estratégico de primer nivel (comarcal), en el que la componente antrópica es la dominante y con ello, donde las líneas y formas artificiales son exclusivas. Por consiguiente, **la introducción de las instalaciones pretendidas no perturbarán la imagen técnico-funcional del conjunto**, contribuyendo a su consolidación mediante la asimilación en su concepción de unos adecuados cánones estéticos.

2. **En la escala más amplia.** En la esfera territorial más próxima, la materialización de las obras **no supondrá la introducción de patrones estéticos novedosos en el entorno**, caracterizado por lo productivo (agrícola), en su mayor parte bajo cubierta. De este modo, la proximidad estética entre lo pretendido y lo existente, garantizará la inexistencia de interferencias en el paisaje local.

Contribuye a lo anterior la **baja intervisibilidad** que presenta la zona donde se ubica el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y por extensión, el espacio previsto de implantación de los elementos novedosos asociados a la ampliación de la actual ED, de modo que dicho sector no resulta visible, ni desde las vías de comunicación próximas, ni desde las zonas habitadas cercanas.

En el resto direcciones visuales la visibilidad está **extraordinariamente limitada por la orografía**, patrón que se acentúa a medida que se asciende en altitud, ya que la proximidad de zonas escarpadas impide la observación desde cotas superiores.

No debe olvidarse que en gran medida la visibilidad está igualmente asociada a la existencia de enclaves donde se acumule un cierto número de espectadores: miradores, zonas habitadas, vías de comunicación, etc. En este sentido, resulta oportuno comentar que **tanto la actual EDAR comarcal de Adeje-Arona, como el espacio aledaño donde se implanta la EDAS, no son visibles desde lugares con estas características.**

Tal y como se observa en la imagen siguiente, que muestra un análisis de visibilidad sobre la ubicación del actual Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), la limitación visual es patente. De esta forma, únicamente teniendo en cuenta la limitación orográfica, el emplazamiento sólo sería perceptible desde sólo una pequeña cuenca visual de 3 km².



Figura 27. Áreas con acceso visual sobre el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) del Sistema Comarcal Adeje-Arona: Fase II".

Evaluación ambiental: Características paisajísticas					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente	✓	
Aparición	Corto plazo		Medio plazo	✓	Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simples	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

Como conclusión ha de señalarse que tanto el desarrollo de la fase de obras, como la consolidación constructiva de los elementos edificados proyectados NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a las CARACTERÍSTICAS PASIAJÍSTICAS locales.

[Ea_10] Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.

Tal y como ha sido clarificado en apartados precedentes, el espacio de implantación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), así como su entorno más inmediato, se significan por un eminente carácter transformado. De este modo, el ámbito en el que se implanta la actual EDAS, así como el espacio anexo llamado a acoger las instalaciones de ampliación, NO SE SITUAN en áreas incluidas en la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*¹⁸.

Así, el espacio destinado a albergar la ampliación de la actual ES, sobre la base de una edificación preexistente, queda situado a una distancia aproximada de **30 m en dirección suroeste** respecto al Monumento Natural de Caldera del Rey (T-22). Representa un área protegida declarada por la *Ley 12/1987, de 19 de junio, de Declaración de Espacios Naturales de Canarias*, reclasificado por la *Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias* y posteriormente recogido por el TRLOTyENC).

Dicho espacio, con una superficie de 176,93 hectáreas y planta cuasi-ovalada de aproximadamente 2 km de largo por 1 km de ancho, representa uno de los más importantes vestigios de vulcanismo freatomagmático explosivo en la isla de Tenerife, constituyendo un elemento singular con alto valor geomorfológico, paisajístico y científico dentro de la Red de Espacios Naturales de Canarias. A su vez, la impresionante morfología de la caldera ha condicionado desde siempre un particular clima en su interior, circunstancia que ha sabido aprovechar el agricultor de la comarca, que desde hace ya años explota las tierras del fondo de la caldera desarrollando cultivos como el plátano y el tomate.

Esta circunstancia, sumada a la naturaleza y alcance de las actuaciones constructivas propuestas, que en ningún caso serán desarrolladas en el interior del área protegida de referencia, determinarán la inexistencia en la fase de obras de interferencias, tanto directas, como indirectas, sobre los fundamentos que han justificado su reconocimiento y consiguiente declaración.

¹⁸ Ver Plano nº3. Áreas protegidas, adjunto.

Evaluación ambiental: Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos					
Signo	Negativo		Positivo	Insignificante	✓
Intensidad	Alta		Media	Baja	
Persistencia	Temporal		Permanente		
Aparición	Corto plazo		Medio plazo	Largo plazo	
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	Acumulativos	
Frecuencia	Periódico		Irregular	Continuo	
Probabilidad	Muy probable		Probable	Poco probable	
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo	Irreversible	
Incidencia	Directa		Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo	Irrecuperable	
Valoración global			Nada significativo		

Como conclusión ha de señalarse que tanto el desarrollo de la fase de obras, como la consolidación constructiva de los elementos edificados proyectados NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA RED CANARIA.

6.2.1.2. Efectos ambientales sobre las condiciones socioeconómicas.

[Ea_11] Bienestar y sosiego público.

Son valoradas las afecciones derivadas de la realización de las obras, principalmente en coincidencia con las operaciones de transporte de materiales a través del sistema viario local, principalmente a realizar por camiones.

Toda emisión sonora se dispersa en forma de onda y en su progresión se ve atenuada por distintos factores. De ellos y en situaciones normales, el que más contribuye de cara a un posible receptor es la atenuación sonora por divergencia geométrica, que obedece a la fórmula:

$$A_{div} = 20 \log_{10} r + 10,9$$

donde r es la distancia entre el emisor y el receptor.

Por lo tanto, para una distancia de 100 m de cualquier posible zona de obras una atenuación de $(20 \times 2) + 10,9 = 50,9$, lo que significa que sin tener en cuenta atenuaciones adicionales con las inducidas por la propia atmósfera, el suelo o las posibles barreras existentes (muros, casas, etc.), cualquier receptor

localizado a 100 m recibiría tan sólo 59,1 dBA. Esto resulta de extrema importancia de cara a valorar la incidencia del ruido producido en las obras, ya que las zonas habitadas más próximas al Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) (Torviscas Alto) se localizan más allá de esta distancia. En estas circunstancias se puede asegurar que los niveles sonoros recibidos serán prácticamente nulos o imperceptibles.

Otro efecto negativo previsible es el derivado del incremento del tráfico de vehículos pesados por las vías rodadas de la zona, especialmente por el Camino del Lomo del Faro y la autovía TF-1. Resulta difícil estimar el número de camiones u otros vehículos pesados que se dirigirán a la zona de obras, si bien en función de las demandas de materiales y las necesidades de desalojo de excedentes puede aproximarse a unos diez (10) camiones al día.

Atendiendo a las cifras previstas, podrá apreciarse un incremento significativo del tráfico en el caso del aludido Camino del Lomo del Faro, siendo por el contrario imperceptible respecto a la autovía TF-1, que en la zona soporta una tráfico diario próximo a los 75.000 vehículos, de los cuales el 4,41% son pesados.

Evaluación ambiental: Bienestar y sosiego público					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal	✓	Permanente		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simples		Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

A modo de conclusión parcial, cabe señalar que, valorando el nivel de ocupación que presenta el entorno del complejo hidráulico comarcal, **el desarrollo de la fase de obras NO SUPONDRÁ efectos adversos significativos respecto a las condiciones de BIENESTAR Y SOSIEGO PÚBLICO.**

[Ea_12] Economía municipal.

La demanda de mano de obra durante la fase constructiva contribuirá al incremento directo de la renta municipal, en tanto en cuanto serán requeridos operarios especializados en labores de movimientos de tierras, instalaciones, etc.

Evaluación ambiental: Economía municipal					
Signo	Negativo		Positivo	✓	Insignificante
Intensidad	Alta	✓	Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente		
Aparición	Corto plazo		Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simples		Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa		Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global			Significativo		

6.2.2. Valoración de los impactos generados durante la fase de explotación.

Son estudiados a continuación las afecciones y efectos potenciales que sobre las condiciones ambientales podrán introducir los sistemas funcionales directamente vinculados a la puesta en operación de la EDAS una vez materializada la ampliación pretendida. Del mismo modo, resulta pertinente recalcar que **el presente análisis queda centrado exclusivamente en la propuesta de ampliación del actual sistema EDR operativo**, toda vez que se considera que la valoración de los efectos sobre el medio ambiente derivados de los restantes procesos integrados en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), una vez ampliada ésta, ya han sido objeto de un adecuado tratamiento y consiguiente validación al amparo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el *Proyecto Básico "Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) del Sistema Comarcal de Adeje-Arona: Fase II"* (n/Ref. EXPTE. 2009/1618) en el T.M. Adeje, así como en los proyectos *Modificado Nº1 del Sistema de Depuración de Adeje-Arona (2ª Fase) en Tenerife* y *"Sistema de depuración de Adeje-Arona: Instalación de secado solar para deshidratación intensa de los fangos de la EDAR comarcal de Adeje-Arona"*, ambos **exonerados** de dicho procedimiento.

6.2.2.1. Efectos ambientales sobre las características biofísicas.

[Ea_13] Calidad atmosférica.

Con la puesta en servicio de los diferentes elementos constitutivos de la **ampliación de la actual EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** podrán ser generados los siguientes efectos:

[Ea_13_1] Emisiones de ruidos y vibraciones.

Durante la fase operativa la emisión de ruidos y vibraciones tendrá como origen dos fuentes diferenciadas. De un lado, las **fuentes fijas**, vinculadas esencialmente con el funcionamiento de los diferentes sistemas (bombes, ventilaciones, etc.), si bien ha de tenerse en cuenta que **la práctica totalidad de los elementos potencialmente productores de ruidos se ubicará en edificaciones cerradas convenientemente insonorizadas, por lo que sus efectos no trascenderán los límites físicos de dichos elementos, no registrándose sinergias respecto a fuentes externas.**

Respecto a las **fuentes móviles**, quedará vinculado tanto del tráfico rodado canalizado ocasionalmente a través del viario interno del Complejo Hidráulico, de escasa entidad atendiendo a su intensidad y tipología de vehículo, como principalmente a aquel otro destinado al transporte de los residuos específicos resultantes.

En estos casos, el empleo de camiones de gran tonelaje (>12 Tn), conllevará la generación de un nivel de ruido medio de 90 dB, que será especialmente perceptible en los tránsitos junto al asentamiento de Lugar la Caldera, dispuesto al borde del Camino de Lomo del Faro, incorporándose más adelante a los flujos principales canalizados a través de la autovía TF-1 hasta el Complejo Ambiental de Tenerife, generándose sinergias sonoras en virtud de la confluencia con un variopinto parque móvil.

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones de ruidos y vibraciones					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta	✓	Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente	✓	
Aparición	Corto plazo		Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple		Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable

Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global			Poco significativo		

[Ea_13_2] Emisiones de gases efecto invernadero asociados a la funcionalidad del proceso.

Los efectos sobre la calidad atmosférica como consecuencia del consumo energético de combustibles fósiles que requerirán las diferentes instalaciones e infraestructuras componentes de la EDAS han de considerarse contextualizados en el sistema de generación insular, pues la energía demandada procederá de los centros de generación convencionales. Sin embargo, estas emisiones aumentarían considerablemente si se utilizaran otras técnicas de producción industrial de agua. La EDAS ampliada a 31.091,36 m³/día, con un consumo potencial próximo a los 6.300 MWh/año, generaría aproximadamente unas 2.288 Mg de CO₂ al año.

Atendiendo a los argumentos anteriores, cabe valorar del siguiente modo:

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones GEI					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente	✓	
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple		Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo	✓	Irreversible
Incidencia	Directa		Indirecta	✓	
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo	✓	Irrecuperable
Valoración global			Poco significativo		

[Ea_13_3] Emisiones lumínicas.

Las actuales instalaciones no constituyen un foco de contaminación aparente. En cualquier caso, el sistema de alumbrado se ajusta y da cumplida respuesta a lo establecido por la normativa vigente, esta es, la *Ley 31/1988, de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísica de Canarias*

y el Real Decreto 243/1992, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 31/1988 sobre protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísica de Canarias, descartándose al mismo tiempo toda potencial afección sobre la avifauna debido a fenómenos de deslumbramientos y/o desorientaciones.

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Contaminación lumínica					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal	✓	Permanente		
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular	✓	Continuo
Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

[Ea_14] Residuos.

Durante esta fase se generarán residuos relacionados con las diversas labores de mantenimiento, control, etc., a las que se verán sometidas las líneas de tratamiento de la EDAS. Al respecto, se establecerán los mecanismos de almacenamiento temporal adecuado y su recogida por gestor autorizado, al igual que los residuos asimilables a urbanos generados por el personal de las instalaciones.

Evaluación ambiental: Residuos					
Signo	Negativo	✓	Positivo		Insignificante
Intensidad	Alta		Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente	✓	
Aparición	Corto plazo	✓	Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple	✓	Acumulativos
Frecuencia	Periódico	✓	Irregular		Continuo

Probabilidad	Muy probable	✓	Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo	✓	Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa	✓	Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato	✓	Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Poco significativo			

[Ea_15] Recursos hidrológicos superficiales y subterráneos.

Las propias características constructivas de los elementos componentes del sistema de la EDAS, sumado a los procesos funcionales que en el mismo se desarrollarán, determinarán que durante la fase operativa **NO SEAN GENERADOS ESCENARIOS QUE SUPONGAN VERTIDOS A CAUCES PÚBLICOS O AL SUBSUELO**. Una vez consolidados los ámbitos, las aguas pluviales serán convenientemente evacuadas en las diferentes plataformas, que serán derivadas finalmente al sistema de recogida interno del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) mediante los elementos de desagüe proyectados.

Asimismo, ha de incidirse en los efectos positivos que la puesta en marcha de la ampliación proyectada del actual sistema de la EDAS supondrá en la mejora y reversión de la calidad hidroquímica del sistema acuífero insular, reduciendo los actuales aportes directos que se producen desde la red de extracción de aguas subterráneas como resultado del **incremento en la disponibilidad de un recurso altamente demandado**, principalmente por el sector agrícola.

Evaluación ambiental: Recursos hidrológicos superficiales y subterráneos					
Signo	Negativo		Positivo	✓	Insignificante
Intensidad	Alta	✓	Media		Baja
Persistencia	Temporal		Permanente		
Aparición	Corto plazo		Medio plazo		Largo plazo
Tipo de efecto	Sinérgicos		Simple		Acumulativos
Frecuencia	Periódico		Irregular		Continuo
Probabilidad	Muy probable		Probable		Poco probable
Reversibilidad	Corto plazo		Medio plazo		Irreversible
Incidencia	Directa		Indirecta		
Recuperabilidad	Inmediato		Medio plazo		Irrecuperable
Valoración global		Significativo			

[Ea_16] Efectos ambientales sobre las características biofísicas del medio marino. Estado de la masa de agua costera.

El *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* **no contempla actuaciones constructivas en el medio marino**, adoptando como soporte para la evacuación de las salmueras el actual emisario submarino (en adelante, ES) de Adeje-Arona, si bien sobre la base de la remodelación y mejora prevista, cuyas obras dieron comienzo en enero de 2019.

El actual ES Adeje-Arona fue ejecutado en fibrocemento (DN-1.000 mm), mostrando una longitud de 785 m en el tramo submarino, vertiendo a la cota -24 m, contando con autorización de vertido desde tierra al mar, con Número de Registro A.V.M. 38.4.01.0049, otorgada mediante Resolución nº1.078 de la Viceconsejera de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de 9 de octubre de 2001, por la que se autoriza al Consejo Insular de Aguas de Tenerife a realizar el vertido al mar de aguas residuales urbanas pretratadas y salmuera procedentes de la EDAR y de la desaladora de Adeje-Arona.

En aras de evitar la progradación de desperfectos en la actual conducción, así como de mejorar en su conjunto la operativa del actual ES Adeje-Arona, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife adoptó la decisión de proceder a la tramitación del **PROYECTO DE REMODELACIÓN Y MEJORA DEL EMISARIO SUBMARINO DE ADEJE-ARONA**, contemplando, entre otras, la sustitución del tramo submarino del emisario existente en su parte más frágil, ésta es, la localizada a partir del punto de afloramiento de la conducción, a la cota -11 m, dado que en su tramo anterior el ES se dispone enterrado y protegido; y la anulación desde la cota -11 metros del emisario existente, sustituyéndolo por una nueva canalización principal de PEAD del mismo diámetro que la actual (DN-1.000 mm), a prolongar en una longitud de 740 m en dirección suroeste hasta la cota -36 m, desde donde partirán dos tramos difusores de 150 m cada uno, entre las batimétricas -36 y -40 m, así como dotados de cuatro difusores laterales al tresbolillo y uno en punta, todos ellos de PEAD de 225 mm de diámetro.

Desde el punto de vista ambiental, a fin de dar adecuado cumplimiento de lo dispuesto por la normativa sectorial en materia de evaluación de impacto, el CIATF, en calidad de promotor del proyecto anterior y de acuerdo a los términos y reglas procedimentales establecidas en el entonces vigente *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero*, procedió a la tramitación de la correspondiente **Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona**, solicitando al órgano ambiental, en este caso, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, pronunciamiento expreso respecto a la si la remodelación pretendida podía entenderse como una mejora ambiental o si devenía del cumplimiento del Condicionante nº1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la COTMAC en fecha 28 de junio de 2013 en relación al proyecto

denominado "Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) del Sistema Comarcal de Adeje-Arona: Fase II", con sometimiento de la misma a un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Sobre la base de la documentación ambiental aportada, mediante **Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de fecha 24 de noviembre de 2014**¹⁹ se aprueba, en relación al Condicionante nº1 de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto emitida por la COTMAC en fecha 28 de junio de 2013, **considerar que la remodelación y mejora del emisario supone una MEJORA AMBIENTAL y por tanto, no se requiere un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental, toda vez que la remodelación y mejora del emisario no comportaría un mayor impacto ambiental global que el proyecto inicial.**

Finalmente, mediante Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias Nº262/2018, de fecha 4 de septiembre de 2018, en orden a la remodelación y mejora del ES de Adeje-Arona, se **modifica la autorización de vertido desde tierra al mar otorgada al Consejo Insular de Aguas de Tenerife para el vertido a realizar a través del emisario submarino de Adeje-Arona, en los términos municipales de Adeje y Arona, isla de Tenerife**²⁰.

De esta forma, a través de la remodelación y mejora del ES no sólo se soluciona la fragilidad en este tramo de la conducción de vertido, sino que además **se aleja el punto de vertido de la línea de costa, en este entorno de máxima relevancia turística en el sur de la isla de Tenerife, redundando en una mejor dilución y difusión del efluente vertido en el medio marino y por tanto, en un incremento de la calidad de las aguas.**

¹⁹ Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de 27 de marzo de 2015 (BOC nº68, de 10 de abril de 2015).

²⁰ Expte.2014/2452; VM-40-TF.

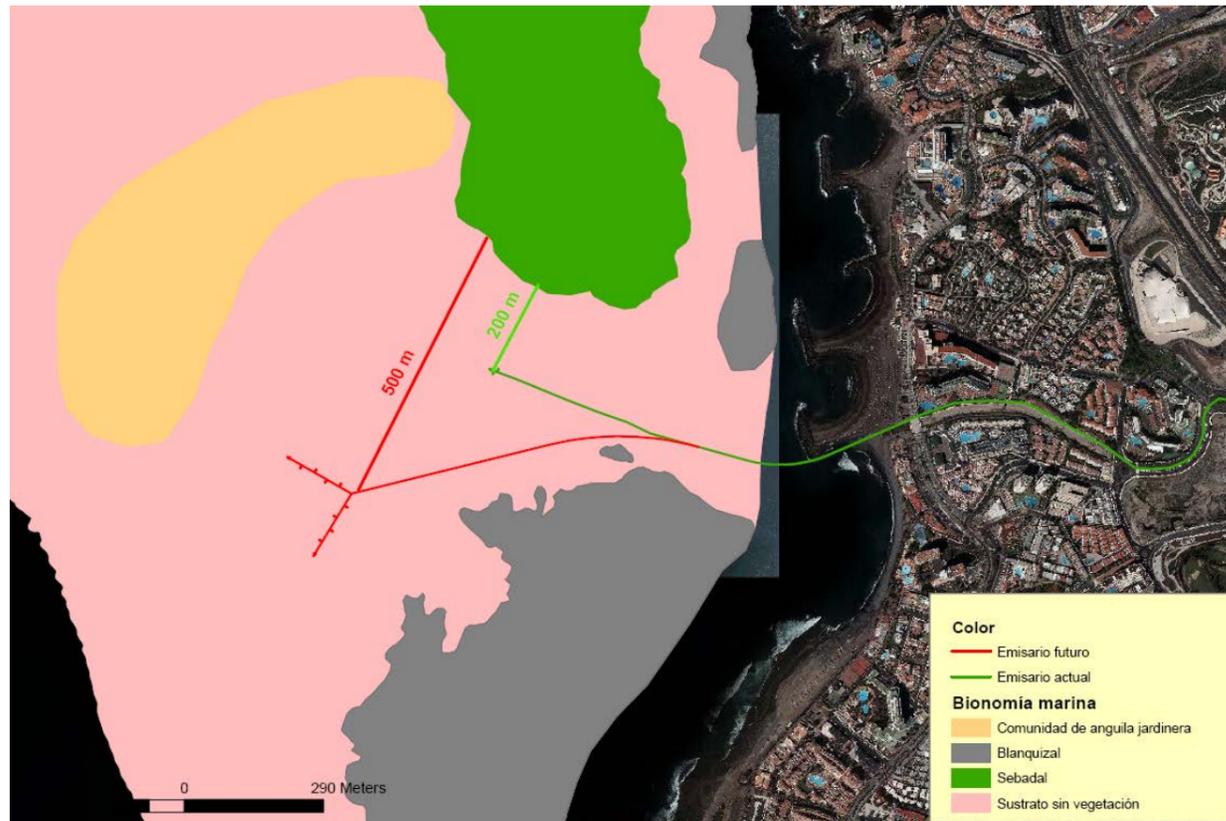


Figura 28. Alternativas valoradas y posición de comunidades de sebadal (el trazado seleccionado corresponde al trazo rojo, más distanciado de la comunidad de referencia. Fuente: *Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona (2014)*.

De acuerdo a la información disponible²¹, el espacio de descarga previsto vinculado al **ES remodelado y mejorado**, así como su entorno más inmediato, corresponde a fondos arenosos formados por arenas negras de origen volcánico procedentes de los aportes de los barrancos locales, así como de las movilizadas desde el frente de playa, confirmando la **AUSENCIA TOTAL** del hábitat *Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (Código 1110), de tal forma que los planchones de baja densidad de *Cymodosea nodosa* más próximos quedan situados a una distancia aproximada de 500 m en dirección norte.

²¹ Documentación ambiental del Proyecto de Remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona. Consejo Insular de Aguas de Tenerife (2014).

Respecto a las condiciones del vertido de salmuera asociado a la ampliación de la EDAS proyectada, cabe efectuar el siguiente análisis volumétrico comparativo respecto al escenario actual:

	Unidad	Promedio actual	Ampliación	Total ²²
Agua alimentación	m ³ /día	9.411,76	19.429,09	28.840,86
Agua rechazo	m ³ /día	1.411,76	2.735,76	4.147,52
Volumen reutilizable ²³	m ³ /día	9.482,93	21.608,43	31.091,36
Porcentaje de rechazo	%	15	14,08	14,38

Como se aprecia, con una CE del agua regenerada a suministrar de 1.000 µS/cm, las **actuales instalaciones** ofertan un VR de tan solo 9.482,93 m³/día, prácticamente coincidente con el volumen desalado 9.411,76 m³ (1.411,76 m³ de salmuera).

La puesta en operación de la ampliación proyectada de la EDAS, de manera sincrónica con la nueva EDAR MBR, con capacidad de depuración superior a los 30.000 m³/día, permitirá la generación de un **volumen reutilizable igual a 31.091,36 m³, desalando el 79,42% del volumen que se puede suministrar, muy superior al 61% que actualmente tiene, como media, el Sistema de Reutilización del Sur.**

Así, su materialización contribuirá sin duda a la **POTENCIACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS**, poniendo a disposición de los regantes un volumen adicional de agua regenerada con una conductividad eléctrica adecuada para los cultivos presentes en la zona.

En cuanto al volumen de salmuera una vez materializada la ampliación, se ha estimado en 4.147,52 m³, consiguiendo una reducción en el porcentaje de rechazo del actual 15% al 14,38%, así como presentando una conductividad eléctrica (CE) en torno a 104 µS/cm²⁴, muy inferior a los valores medios registrados en el medio receptor, con la siguiente composición media esperable:

²² Considerando la resultante de la ampliación proyectada.

²³ CE de 1.000 µS/cm.

²⁴ Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

ph	7,7	Alcalinidad, TA	0,00
Sílice	16 mg/l	Alcalinidad, TAC	120,8 °F
COT	-	Dureza total	124,0 °F
Cationes	mg/l	Aniones	mg/l
Calcio	218,0	Carbonatos	<0,25
Magnesio	169,0	Bicarbonatos	1.474
Potasio	193,0	Sulfatos	218
Sodio	1.567	Cloruros	2.810
Amonio	215,0	Nitratos	1,0
Hierro	0,11	Nitritos	1,4
		Fosfatos	13,0
		Fluoruros	0,7
Elementos traza	mg/l	Análisis orgánico	mg/l
Boro	1,1	DQO	-
Cobre	-	DBO ₅	-
Manganeso	-	SST	-
Cromo	-	Turbidez	3 NTU

Respecto a las características que presentará la **mezcla final** a evacuar por el ES remodelado, una vez operada la ampliación de la actual EDAS, resultará de la combinación de los aportes procedentes de las salmueras con origen en el EDR, con aquellas otras contribuidas por la EDAM de Adeje-Arona, toda vez que la fracción correspondiente a las aguas depuradas con origen en la EDAR Comarcal serán ahora objeto de reutilización y por consiguiente, desaparecen del balance original.

De este modo, la mezcla final, en términos de **conductividad eléctrica y DBO₅**, podrá presentar los siguientes valores según dos (2) escenarios considerados:

- 1) No reutilización del volumen de aguas depuradas generadas en base a la ampliación prevista de la EDAR Comarcal Adeje-Arona (escenario más desfavorable).
- 2) Reutilización del total de caudal depurado con base en la actual EDAS ampliada.

En ambos casos quedan soportados en base a la remodelación del ES, en vías de remodelación:

	No reutilización de aguas tratadas en la EDAR Comarcal Adeje-Arona			Reutilización del total de caudal tratado en la EDAR Comarcal Adeje-Arona		
	Q (m ³ /día)	CE (μS/cm)	DBO ₅ (mg/l)	Q (m ³ /día)	CE (μS/cm)	DBO ₅ (mg/l)
EDAR ²⁵	40.000	2.000	25,00	0	2.000,00	25,00
EDAM	20.000	94.800	0	20.000	94.800,00	0
EDAS	-	-	-	4.147,52	104,00	0
Total vertido	60.000,00	32.933,33	16,67	24.147,52	78.535,24	0

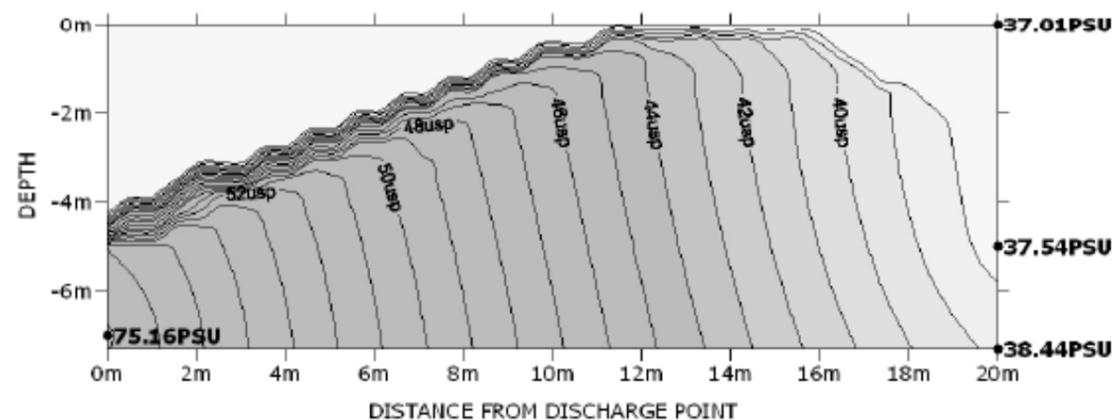
Del análisis comparativo de ambos escenarios se desprenden las siguientes conclusiones:

- La ampliación de la capacidad de tratamiento de la actual EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona supondrá una **reducción en cuanto al caudal vertido a través del emisario submarino remodelado de aproximadamente el 60%, pasando de los actuales 60.000 m³/día, a los previstos 24.147,52 m³/día, es decir, se registrará una MERMA SIGNIFICATIVA EN EL VOLUMEN DE EFLUENTE A DESCARGAR en la masa de agua costera.**
- En términos de DBO₅, la posibilidad de reutilización del total del caudal tratado en la EDAR Comarcal determinará la **SUPRESIÓN DE LOS ACTUALES APORTES DE CARGA ORGÁNICA** que se producen al medio receptor, pasando de los actuales 16,67 mg/l de DBO₅, a una nula aportación.
- Si bien no queda expresado en la tabla anterior, **la reutilización del total del caudal tratado en la EDAR asegurará la NULA APORTACIÓN DE COLIFORMES EN SALIDA**, si bien los aportes actuales no superan los 7 ufc/100 ml, valor significativamente inferior al de referencia establecido por el *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*, que se cifra en 250 ufc/ml para las aguas clasificadas con calidad excelente y 500 ufc/100 ml (calidad suficiente) a determinar en la zona de baño.
- En términos de **salinidad**, la mezcla actual se caracteriza por una CE de 32.933,33 μS/cm. Como resultado de la ampliación de la capacidad de tratamiento de la EDAS, los actuales aportes a la mezcla final correspondientes a las aguas depuradas quedan suprimidos, produciéndose un reajuste en las aportaciones que articulan el balance, estas son, las procedentes de la salmueras de la EDAS y de la EDAM.

²⁵ Considerando la ampliación de la actual EDAR con dotación de MBR.

Esta circunstancia se significará en un incremento en los valores de salinidad de la mezcla final, que pasará de los actuales valores de 42 PSU²⁶, a unos 50 PSU, superior a la media registrada en la masa de agua costera receptora, estimada en 37 PSU.

Un claro factor a tener en cuenta en la dinámica que presentará la pluma de vertido de la mezcla final y su relación principalmente con el campo cercano en primer término y posteriormente con el campo lejano, es el proceso de dilución. De la rapidez con que se produzca el mismo dependerá la mayor o menor cobertura superficial del efluente hipersalino. En este sentido, los distintos modelos de simulación y autores coinciden en que este proceso se realiza de una forma relativamente rápida mientras la pluma hipersalina se difunda sobre el lecho marino. De hecho, Talavera & Quesada (2001) revelan que, para una descarga de 75 PSU, próxima a los 20.000 m³/día, a poco más de 20 m se produce la compensación con el entorno.



En el caso que nos ocupa, considerando un volumen de vertido próximo al referido, un valor de la salinidad inferior (50 PSU) y el incremento en la profundidad en la que se localizarán los tramos difusores²⁷, es previsible una rápida dilución de la pluma, con compensación total a una distancia aproximada de 15-20 m, lo que considerando la distancia que media entre el punto de descarga y las comunidades abiertas de *Cymodocea nodosa*, superior a los 500 m, además de las mejoras que son introducidas en los nuevos tramos difusores²⁸, permite afirmar que previsiblemente no se producirá afecciones sobre dichas praderas.

²⁶ Unidades Prácticas de Salinidad.

²⁷ Se pasa de la profundidad actual de -24 m, a los -36 y -40 m.

²⁸ Los nuevos diseños favorecerán la maximización de la mezcla y la dilución del efluente con el agua marina.

- Tampoco la **turbidez** parece un factor que pueda propiciar afección a la comunidad de *Cymodocea nodosa* en la zona. El vertido previsto apenas superará unos valores medios de 3 NTU. En estas condiciones, a unos 500 m del punto de vertido, coincidiendo con la distancia que mediará entre los tramos difusores el emisario remodelado y la pradera de *Cymodocea nodosa*, las concentraciones de sólidos en suspensión presentarán valores muy bajos para formar condiciones de turbidez que amenacen la supervivencia del sebadal.
- Finalmente, no se esperan **cambios en la temperatura** del entorno de la pradera ya que el efluente será evacuado a una temperatura relativamente parecida a la del agua de mar.

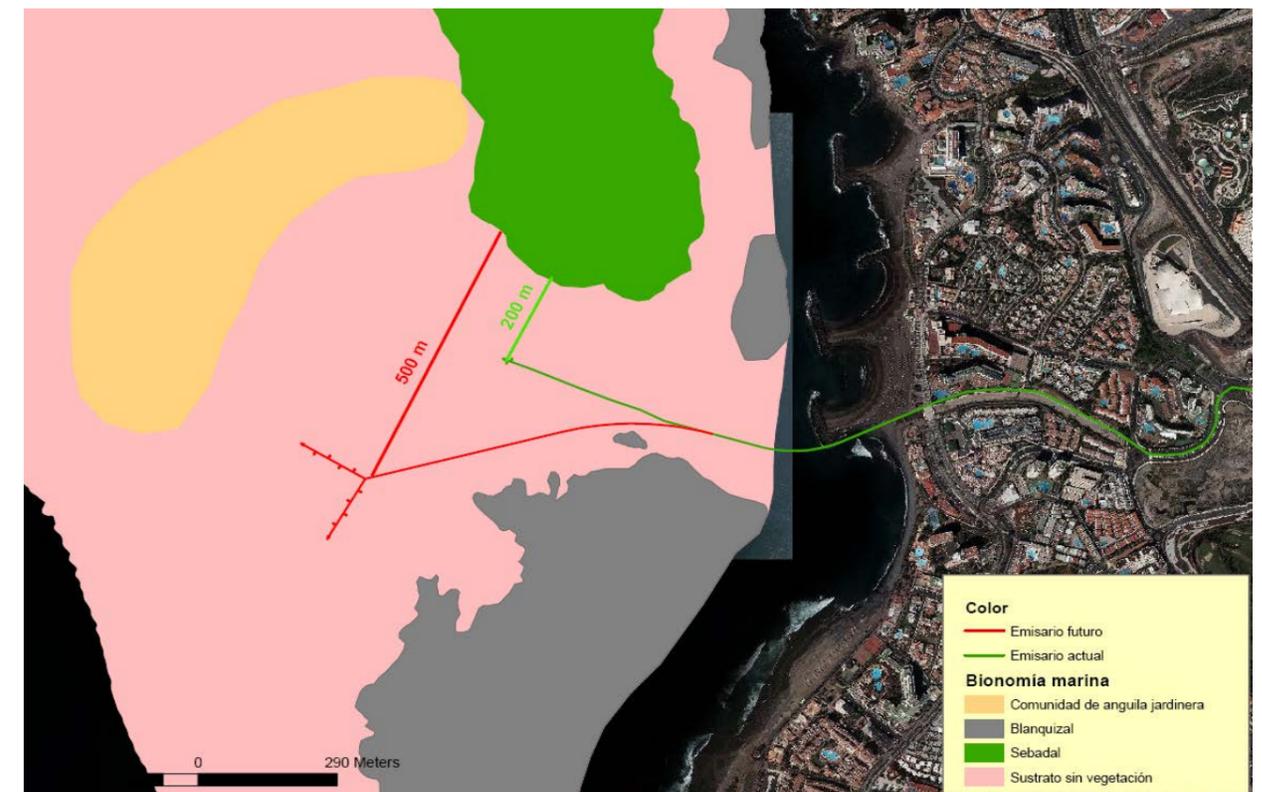


Figura 29. Alternativas valoradas y posición de comunidades de sebadal (el trazado seleccionado corresponde al trazo rojo, más distanciado de la comunidad de referencia. Fuente: *Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona* (2014).

Así pues, atendiendo a los valores asociados a la mezcla final, combinatoria de las salmueras procedentes de la actual EDAM y la EDAS ampliada, se estima que no se verá comprometido el estado de conservación de las praderas *Cymodocea nodosa* y por extensión, los objetivos medioambientales de la masa de agua costera receptora.

Evaluación ambiental: Estado de la masa de agua costera y biota						
Signo	Negativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Positivo	<input type="checkbox"/>	Insignificante	<input type="checkbox"/>
Intensidad	Alta	<input type="checkbox"/>	Media	<input type="checkbox"/>	Baja	<input checked="" type="checkbox"/>
Persistencia	Temporal	<input type="checkbox"/>	Permanente	<input checked="" type="checkbox"/>		
Aparición	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input checked="" type="checkbox"/>	Largo plazo	<input type="checkbox"/>
Tipo de efecto	Sinérgicos	<input type="checkbox"/>	Simples	<input checked="" type="checkbox"/>	Acumulativos	<input type="checkbox"/>
Frecuencia	Periódico	<input type="checkbox"/>	Irregular	<input type="checkbox"/>	Continuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Probabilidad	Muy probable	<input type="checkbox"/>	Probable	<input checked="" type="checkbox"/>	Poco probable	<input type="checkbox"/>
Reversibilidad	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input checked="" type="checkbox"/>	Irreversible	<input type="checkbox"/>
Incidencia	Directa	<input checked="" type="checkbox"/>	Indirecta	<input type="checkbox"/>		
Recuperabilidad	Inmediato	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input checked="" type="checkbox"/>	Irrecuperable	<input type="checkbox"/>
Valoración global		Poco significativo				

6.2.2.2. Efectos ambientales sobre las condiciones socioeconómicas.

[Ea_17] Condiciones sociales y económicas.

Las intervenciones infraestructurales y la definición de un conjunto de soluciones a través de las cuales se han agrupado iniciativas innovadoras vinculadas con la desalinización de las aguas depuradas generadas en la EDAR Comarcal de Adeje-Arona condicionarán, sin duda, una **MEJORA DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS** del sector agrícola comarcal, al poner a disposición del sistema un volumen adicional de aguas aptas de volumen reutilizable de 31.091,36 m³.

Evaluación ambiental: Condiciones socioeconómicas						
Signo	Negativo	<input type="checkbox"/>	Positivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Insignificante	<input type="checkbox"/>
Intensidad	Alta	<input checked="" type="checkbox"/>	Media	<input type="checkbox"/>	Baja	<input type="checkbox"/>
Persistencia	Temporal	<input type="checkbox"/>	Permanente	<input type="checkbox"/>		
Aparición	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Largo plazo	<input type="checkbox"/>
Tipo de efecto	Sinérgicos	<input type="checkbox"/>	Simples	<input type="checkbox"/>	Acumulativos	<input type="checkbox"/>
Frecuencia	Periódico	<input type="checkbox"/>	Irregular	<input type="checkbox"/>	Continuo	<input type="checkbox"/>
Probabilidad	Muy probable	<input type="checkbox"/>	Probable	<input type="checkbox"/>	Poco probable	<input type="checkbox"/>
Reversibilidad	Corto plazo	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Irreversible	<input type="checkbox"/>
Incidencia	Directa	<input type="checkbox"/>	Indirecta	<input type="checkbox"/>		

Recuperabilidad	Inmediato	<input type="checkbox"/>	Medio plazo	<input type="checkbox"/>	Irrecuperable	<input type="checkbox"/>
Valoración global			Muy significativo (positivo)			

6.2.3. Valoración final de los efectos.

Una vez analizadas las principales actuaciones vinculadas al *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* y los efectos susceptibles de generarse en las diferentes fases de desarrollo del mismo, se concluye que, de un total de diecinueve (19) efectos detectados, tres (3) corresponden a *efectos positivos*, de los que uno (1) es *muy significativo* y dos (2) *significativos*, tres (3) a *efectos nada significativos* y trece (13) a *efectos poco significativos*, resultando una evaluación global **poco significativa**.

Los resultados obtenidos, con clara dominancia de los *efectos poco significativos* (14 sobre 19), certifican que las actuaciones previstas son **AMBIENTALMENTE COMPATIBLES** con los valores ambientales y usos constatados, tanto en el ámbito de directa implantación, como en su entorno más inmediato, del mismo modo que **NO TIENEN EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**.

7.1. Antecedentes.

A través del presente apartado se pretende dar efectiva respuesta a lo dispuesto, tanto en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*¹, como de la LEA, a través de su artículo 45.1.d), de tal modo que ha sido afrontada una **evaluación de las repercusiones del proyecto sobre Red Natura 2000**, incluyéndose a tales efectos una descripción de los lugares Red Natura 2000 potencialmente afectables, así como la justificación de la selección de la alternativa y sus conclusiones, ejercicios todos ellos que han sido elaborados a partir de la lógica y metodología, de **carácter orientativo**, contenidas en el documento *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental*².

7.2. Identificación del Lugar Natura 2000. Información sobre los elementos de interés comunitarios presentes en el lugar.

7.2.1. Espacios Red Natura 2000.

Atendiendo a los criterios contemplados en el Paso 3 de las *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental*, los espacios Red Natura 2000 vinculados espacialmente a las actuaciones consideradas en el proyecto básico objeto de evaluación son los siguientes:

7.2.1.1. Zona Especial de Conservación de Franja marina Teno-Rasca (103_TF).

La **ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)**, espacio al que se vincula funcionalmente el sistema de descarga de aguas depuradas y desaladas del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona, a través del emisario submarino de Adeje-Arona, fue declarada mediante 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*³, siendo ésta última derogada mediante 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*⁴.

Territorialmente dicha ZEC coincide con las aguas comprendidas entre la Punta del Fraile, en el macizo de Teno y la Punta Salema, en la terminación meridional insular⁵, así como desde la línea de bajamar hasta una distancia, según un polígono irregular, que llega a alcanzar en su punto más alejado de la costa las 12 millas náuticas. Cuenta con una superficie de 7.648 hectáreas, bañando el litoral de los municipios de Arona, Adeje, Guía de Isora, Santiago del Teide y Buenavista del Norte.

Desde el punto de vista de la planificación, la ZEC de referencia cuenta con **Plan de gestión** aprobado mediante *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*⁶.

De igual modo, no se ha considerado la incorporación a la relación de **espacios de referencia de elementos del paisaje primordiales para la coherencia de la Red Natura 2000**⁷, tales como: corredores ecológicos, refugios de paso (stepping stones) esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético.

Fijado lo anterior, se procede a continuación a relacionar aquellos hábitats y especies que constituyen los objetivos de conservación de la ZEC de referencia, así como deducir sus principales contribuciones a la coherencia de la Red Natura 2000, además de aportar, en su caso, una síntesis de la regulación de usos y actividades que puede afectar al proyecto contenida en el plan de gestión u otra normativa aplicable a los lugares Natura 2000 afectados.

7.2.1.1.a. Objetivos de conservación.

De acuerdo con lo dispuesto en el vigente **Plan de gestión** de la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF), los **objetivos** se encuentran orientados al mantenimiento o en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, del tipo de hábitat natural *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (código 1110 del Anexo I de la Ley 42/2007) y de las

¹ BOE nº299, de 14 de diciembre de 2007. Corrección de errores (BOE nº36, de 11 de febrero de 2008) y modificada por *Ley 33/2015, de 21 de septiembre* (BOE nº227, de 22 de septiembre de 2015).

² Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Febrero 2018.

³ BOE nº315, de 31 de diciembre de 2009.

⁴ BOE nº221, de 14 de septiembre de 2011.

⁵ A excepción de una reducida zona situada en coincidencia con tramo litoral de Fonsalía.

⁶ BOE nº221, de 14 de septiembre de 2011.

especies de interés comunitario *Tursiops truncatus* (delfín mular) y *Caretta caretta* (tortuga boba) (Anexo II de la Ley 42/2007). Lo anterior puede ser expresado de manera sintética de la siguiente manera:

Objetivos generales derivados de la finalidad de la Red Natura 2000			
Elementos a mantener en un estado de conservación favorable	Prioritario/ No prioritario	En peligro de extinción/vulnerable	¿Puede verse afectado por alguna alternativa?
Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (1110)	No prioritario	Vulnerable	SI
<i>Tursiops truncatus</i> (delfín mular)	No prioritaria	Vulnerable	SI
<i>Caretta caretta</i> (tortuga boba)	Prioritaria	Vulnerable	SI

Tabla 23. Objetivos de conservación de la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF). Fuente: elaboración propia.

7.2.1.1.b. Regulación de los usos y las actividades aplicable.

Analizado el conjunto de disposiciones incluidas en el vigente **Plan de gestión** de la ZEC Franja marina Teno-Rasca, cabe certificar que no es contenida una regulación expresa para los usos y las actividades que afecte a la viabilidad jurídica o a la forma de ejecución de las actuaciones del proyecto objeto de evaluación.

7.2.1.1.c. Tipos de hábitat de interés comunitario del Anexo I de la Directiva hábitat⁸.

Entre los **fundamentos de declaración** de la ZEC Franja Marina Teno-Rasca, según la Directiva Hábitats, figura el siguiente *hábitat de interés comunitario*: **Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (Código 1110)**.

Rasgos generales.

El hábitat de interés comunitario de referencia tiene su correspondencia en el caso del ámbito del espacio Natura 2000 que nos ocupa con las **praderas de *Cymodosea nodosa* (seba) y *Halophila decipiens* (halófila)**.

En el caso de las sebas, mayoritarias en la ZEC, representa una fanerógama marina, perenne y con tallo subterráneo (o rizoma) nudoso y largamente rampante de hasta 5 mm de diámetro, el cual se fija al medio sedimentario por fuertes raíces que nacen aisladamente en los nudos. Del tallo parten hojas

acintadas, creciendo agrupadas en haces que pueden alcanzar los 60 cm de longitud y 4,5 mm de ancho. La nerviación es paralela y presenta de siete a nueve nervios en la hoja que convergen en la porción apical, siendo los ápices redondeados y con pequeños dientes marginales.

Las flores son desnudas⁹ protegidas por las vainas de las hojas. La floración suele tener lugar a finales de invierno o principios de primavera, época en la que se produce un incremento de temperatura en el agua que se mantiene hasta el mes de julio, apareciendo los frutos desde finales de abril hasta diciembre, si bien en otoño la proporción de los frutos en el sedimento es mayor que en las plantas.

Asimismo, presenta una variación estacional marcada, con disminución de la biomasa durante los meses de otoño e invierno, donde el número de haces es menor y las hojas son más cortas y menos anchas, siendo máxima en los meses de verano. Estas comunidades forman un ecosistema extremadamente dinámico, con cambios importantes a lo largo del año.

Las praderas de *Cymodocea nodosa* presentan una elevada capacidad de colonización de sustratos debido a su intensa actividad de crecimiento clonal. Así, en caso de existencia de un sustrato adecuado, los sebadales se extenderán a profundidades donde la penetración de la luz es suficiente para mantener un balance positivo entre la fotosíntesis y la respiración, por lo general entre los 5 a los 35 m.

Se trata de una especie que requiere medios protegidos para su asentamiento y desarrollo, como calas o bahías resguardadas, siendo sensible a la contaminación. De este modo, en el entorno de la ensenada de Playa San Juan las praderas de *C. nodosa* ocupan una superficie de aproximadamente 53.000 m², con forma de suela de zapato **situada a unos 50 m de la punta del muelle**, llevando la misma dirección que éste y ocupando un rango batimétrico desde los -8 m de profundidad hasta los -23 m¹⁰.

Estas praderas crecen formando parches que en muchas ocasiones se alternan con zonas arenosas, formando calvas que se intercalan en el sebadal, hecho que ocurre en el límite más cercano a la costa, estando sujetos a continuos cambios en el tiempo. Este patrón se presenta en aguas someras, mientras que a mayor profundidad crecen de forma más homogénea estando el perímetro mejor definido.

En cuanto a las comunidades vegetales que acompañan el sebadal cabe destacar en el perímetro exterior la presencia de pequeños parches de unos 5 m² del alga *Caulerpa prolifera*, alternándose con

⁹ Carecen de pétalos.

¹⁰ Proyecto de Cartografía Bionómica del Borde Litoral de Tenerife (2006) completado con el Documento de Trabajo del Plan de Gestión y Monitorización Ecológica del LIC ES-7020017 Punta de Teno-Punta de Rasca.

⁷ A los efectos de llevar a la práctica la determinación del artículo 10 de la Directiva hábitats.

⁸ DO L 206 de 22.07.1992.

comunidades de anguilas jardineras (*Heteroconger longissimus*) definiendo el límite del sebadal de forma clara, cosa que no ocurre en el perímetro menos profundo, donde la banda de rocas en la costa ejerce de barrera natural alternándose con el arenal. Igualmente cerca del límite de la pradera, en el banco de arena, se aprecian algunas especies más difíciles de ver, como son la estrella peine (*Astropecten auranciacus*), la anémona de arena, rubio (*Trigloporus lastoviza*) o algún ejemplar del tiburón angelote (*Squatina squatina*).

Estado de conservación.

De acuerdo con el diagnóstico recogido en el vigente Plan de gestión, teniendo en cuenta la información oficial más reciente, el estado de conservación del tipo de hábitat natural de interés comunitario *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* presente en el lugar es **bueno**, considerándose que se trata de un lugar importante para la conservación de este tipo de hábitat según la evaluación integrada del lugar.

Por otra parte, según los datos aportados en el citado plan, la superficie ocupada por el tipo de hábitat natural de interés comunitario en la ZEC ha sufrido un incremento, por lo que la tendencia se considera positiva, si bien es señalado que se desconocen las razones que justifican esta evolución. Por el contrario, la superficie ocupada por la especie típica *Cymodocea nodosa* asociada a este tipo de hábitat natural de interés comunitario ha sufrido una disminución en la ZEC según los datos oficiales consultados para el periodo de estudio, alegándose que se desconocen igualmente las causas que han motivado esta evolución.

De igual forma, valorada la *relación de los usos con la conservación del tipo de hábitat natural 1110* incluida en el apartado 4.1.2 del Plan de gestión, cabe destacar que **no se ha detectado ningún uso o práctica que se realice en esta zona y que pueda ser considerada incompatible con el mantenimiento del estado de conservación** del tipo de hábitat natural de interés comunitario *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda*.

Análisis detallado del ámbito de descarga del ES Adeje-Arona.

El espacio en el que se localiza, tanto el trazado actual del ES, como el **previsto de mejora**, corresponden a fondos arenosos formados por arenas negras de origen volcánico procedentes de los aportes de los barrancos locales, así como de las movilizadas desde el frente de playa.

La consulta de la información disponible, confirman la **ausencia total y absoluta** en coincidencia con la zona de descarga, así como su entorno más inmediato, del hábitat *Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (Código 1110).

De este modo, los planchones de *Cymodocea nodosa* más próximos a la zona de descarga de la zona de mezcla, con base en el **ES remodelado**, quedan situados a una distancia aproximada de 500 m en dirección norte.

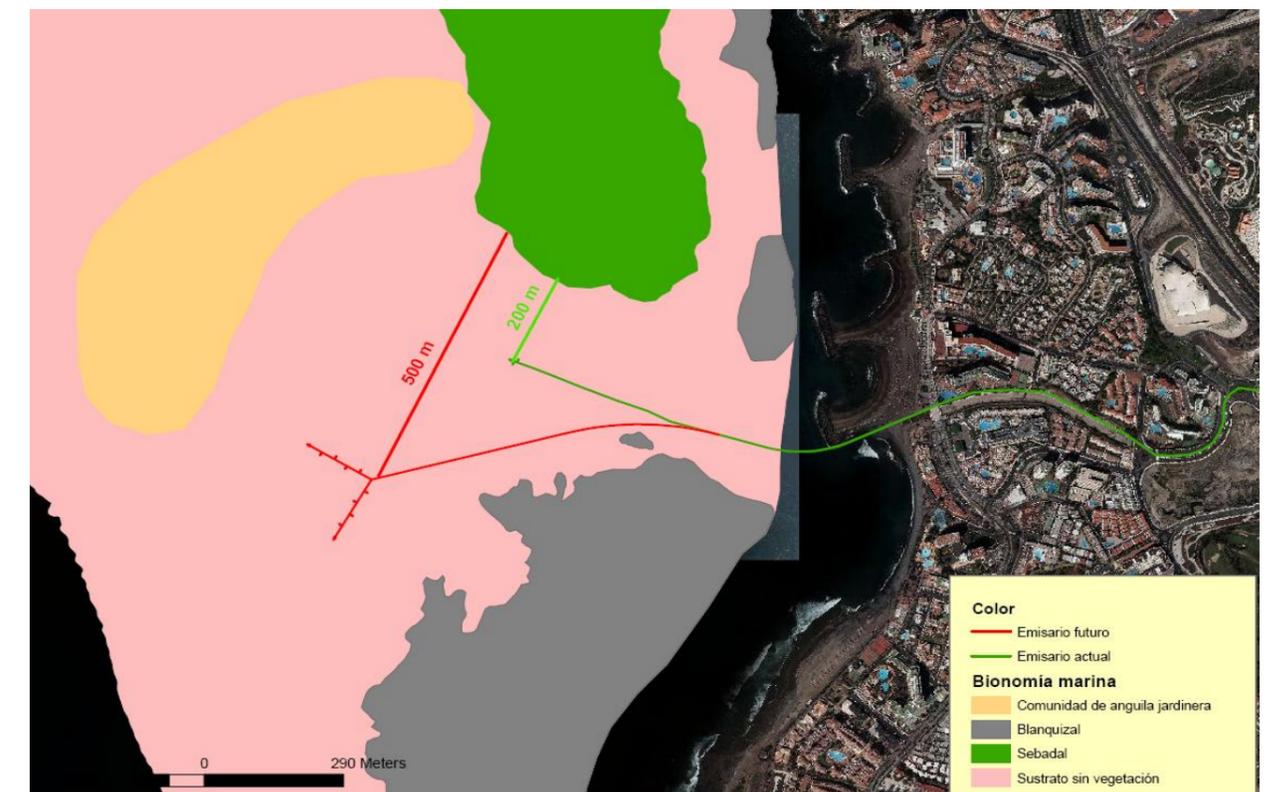


Figura 30. Alternativas valoradas y posición de comunidades de sebadal (el trazado seleccionado corresponde al trazo rojo, más distanciado de la comunidad de referencia. Fuente: Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona (2014).

7.2.1.1.d. Especies del Anexo II de la Directiva hábitat.

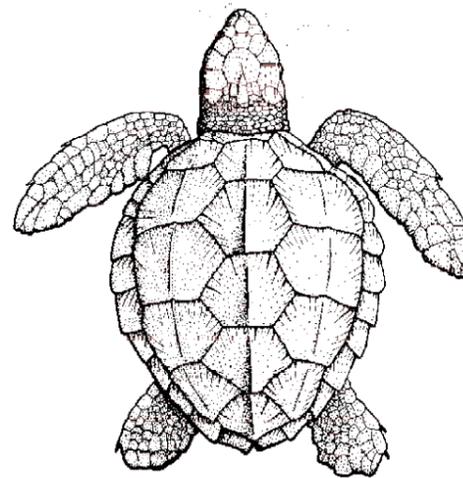
La declaración de la **Zona Especial de Conservación de Franja Marina Teno-Rasca (103_TF)**, además de a la presencia del tipo de hábitat de interés comunitario 1110. *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* se debe a la constatación de las especies de interés comunitario *Caretta caretta* (tortuga boba) y *Tursiops truncatus* (delfín mular), ambas incluidas en el Anexo II de la Directiva hábitat.

Caretta caretta (tortuga boba)¹¹.

De las siete especies de tortugas marinas existentes en la actualidad en las aguas canarias pueden ser observadas cuatro: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), siendo la más frecuente la especie que nos ocupa, la tortuga boba (*Caretta caretta*). Se trata de la especie más ampliamente distribuida, abarcando latitudes templadas, tropicales y subtropicales, encontrándose las principales playas de anidación en el Mediterráneo occidental, Cabo Verde, Florida, Brasil, Japón y Omán, entre otras.

Las tortugas marinas están consideradas como especies amenazadas, estando inscritas, además de en el *anexo II* de la *Directiva Hábitats*, en el *anexo II* del *Convenio de Washington* (CITES) y del *Convenio de Berna*, así como en el *anexo I* del *Convenio de Bonn*. Del mismo modo, la legislación española registra la especie en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como *Vulnerable*.

Según el *Programa de Seguimiento de la tortuga boba* (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las Islas Canarias 2010¹², cabe destacar como rasgos generales de la especie su enorme variación en el comportamiento (**no parece manifestar predilección ni fidelidad por sitios concretos**), una escasa importancia de los límites de la ZEC¹³ y su procedencia de América, Cabo Verde y de la cuenca mediterránea.



Respecto a los datos referidos a los censos disponibles, representa un objetivo difícil de cubrir al tratarse, como se ha visto, de un ser marino pelágico y errático, así como constituir una población abierta de individuos jóvenes que presumiblemente se incorporan y la abandonan constantemente.

Las pocas referencias con las que se cuenta corresponden a los avistamientos realizados con motivo del desarrollo del *Programa de Seguimiento de la tortuga boba* (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de las poblaciones en las Islas Canarias, en cuyo contexto se han realizado diferentes salidas de avistamiento -transectos variables- entre los meses de octubre y diciembre de 2008, 2009 y

2010, abarcando la zona cubierta desde Puerto Colón hasta Los Gigantes, **no registrándose en el más reciente, en 2010, ningún avistamiento de tortuga boba.**

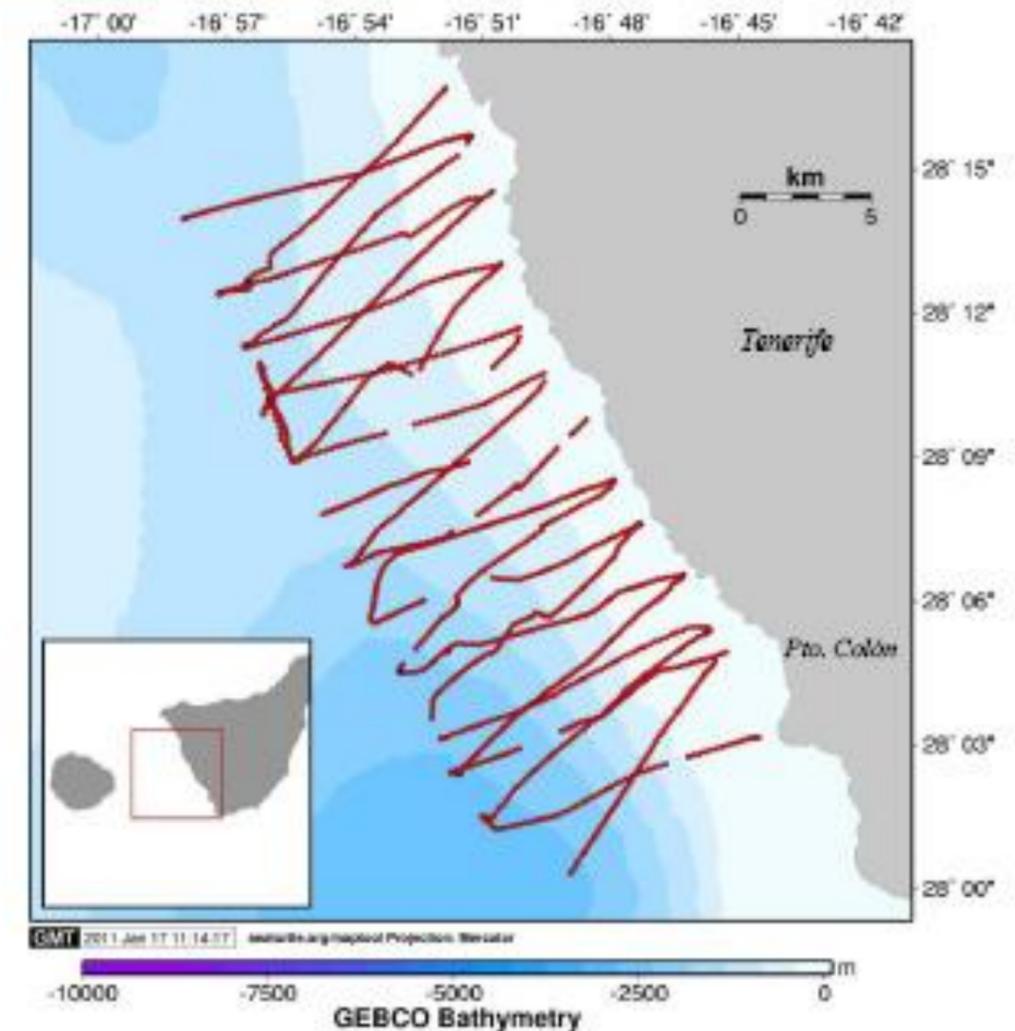


Figura 6. Mapa del recorrido "en esfuerzo" de la Campaña octubre 2010 en Tenerife. Y posición de los avistamientos de tortuga boba: ● durante tiempo "en esfuerzo", ● y ● otros avistamientos de tortuga boba. Seaturtle.org Maptool. 2002. Seaturtle.org, Inc. <http://www.seaturtle.org/maptool/> (19/01/2011).

Figura 31. Captura del mapa de transectos. Fuente: Programa de Seguimiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*) para evaluar el estado de conservación de la especie en las islas Canarias. Informe Global 2010. Observatorio Ambiental de Granadilla.

¹¹ Especie prioritaria.

¹² Observatorio Ambiental de Granadilla.

¹³ Tanto los correspondientes a la ZEC Franja Marina Teno-Rasca, como a la ZEC Seadales del Sur de Tenerife.

De acuerdo con el diagnóstico incluido en el vigente Plan de Gestión, se considera que los elementos del hábitat relevantes para la especie *Caretta caretta* se encuentran en un estado de conservación poco favorable para su desarrollo.

Según los datos científicos más recientes, el hábitat de la población de *Caretta caretta* es estable, puesto que esta especie mantiene constante su área de distribución en toda la ZEC. Asimismo, en referencia a la relación de los usos con la conservación de la especie *Caretta caretta*, **no se ha detectado ningún uso o práctica que se realice en esta zona que se considere incompatible con el mantenimiento del estado de conservación de la misma.**

Tursiops truncatus (delfín mular).

Representa una especie cosmopolita típica de regiones tropicales y templadas, si bien puede habitar igualmente en aguas relativamente frías, caracterizándose por tener un comportamiento muy gregario. Respecto a las comunidades de *Tursiops truncatus*, las condiciones climáticas de la vertiente insular determinan que presenten un carácter residente y gran abundancia, contabilizándose, según el documento *Bases Técnicas para los Instrumentos de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) declaradas en la Orden ARMI/3521/2009*¹⁴, entre 78 y 193 individuos¹⁵ en el área de la ZEC Franja Marina Teno-Rasca.

Actualmente, según información contenida en el Plan de gestión, el estado de conservación y la evolución de la especie de interés comunitario *Tursiops truncatus* en la ZEC es desconocido. Sin embargo, debido a la sinergia de varios factores de amenaza potenciales para la especie de interés comunitario *Tursiops truncatus* en la ZEC, tales como el denso tráfico marítimo, la observación turística de cetáceos, la interacción con la acuicultura, la interacción con la pesca artesanal, la alteración del litoral y la falta de información científica actualizada, resulta imprescindible evaluar la importancia de la ZEC para la conservación de esta especie.

De otra parte, no se ha detectado ningún uso o práctica que se realice en esta zona que se considere incompatible con el mantenimiento del estado de conservación de la especie de interés comunitario *Tursiops truncatus*, aunque sí se ha constatado que el desarrollo de la actividad acuícola puede provocar cambios comportamentales en la búsqueda de alimento en esta especie.

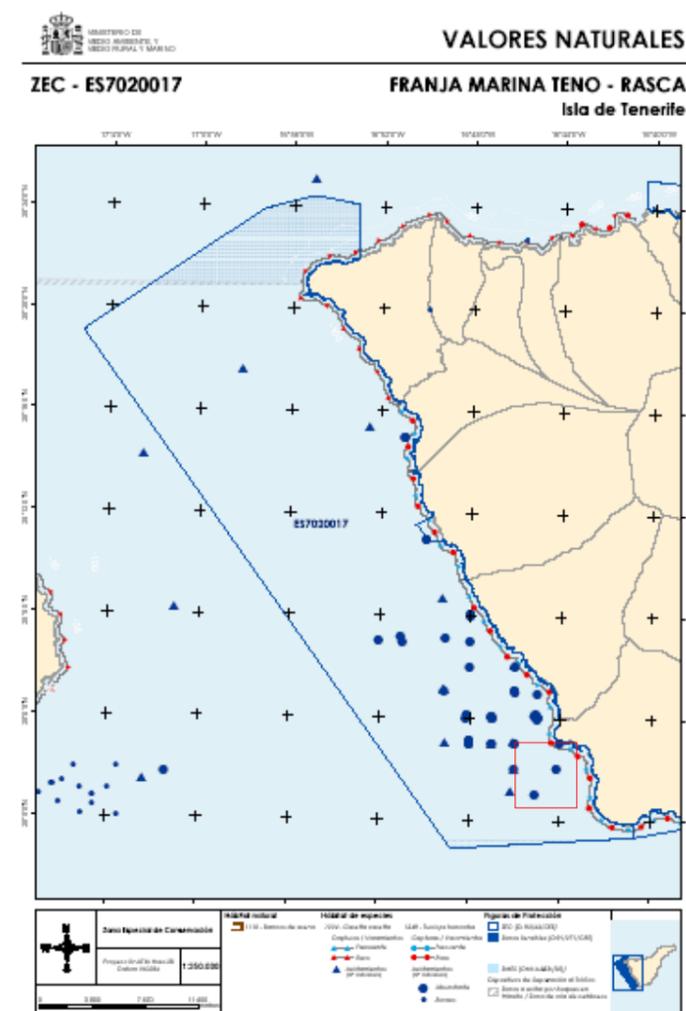


Figura 32. Ficha de la ZEC Franja Marina Teno-Rasca. Valores Naturales. Modificado de las Bases Técnicas para los Instrumentos de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2010).

Tanto en referencia a la tortuga boba (*Caretta caretta*), como al delfín mular (*Tursiops truncatus*), los datos disponibles avalan la **escasa presencia de dichas especies en el dominio de la ensenada de Los Cristianos**, circunstancia previsiblemente derivada de la propia dinámica que se concentra en el espacio portuario, así como de las zonas de baño limítrofes, determinando la generación de unas condiciones de fondo poco propicias para la estancia o recalada de las especies de referencia.

¹⁴ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (octubre 2010).

¹⁵ Citando estudios científicos.

7.2.1.1.e. Especies del Anexo I de la Directiva aves.

Entre los fundamentos de declaración de la **Zona Especial de Conservación de Franja Marina Teno-Rasca (103_TF) NO SE INCLUYE LA PRESENCIA** de especies integradas en el anexo I de la *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*. En cualquier caso, las características del espacio portuario en el que se desarrollarán las actuaciones proyectadas distan mucho de aquellas consideradas como idóneas para la nidificación, descanso o reproducción de la avifauna.

7.2.1.1.f. Especies de aves migratorias de presencia regular no incluidas en el Anexo I de la Directiva aves.

Entre los fundamentos de declaración de la **Zona Especial de Conservación de Franja Marina Teno-Rasca (103_TF) NO SE INCLUYE LA PRESENCIA** de especies de aves migratorias integradas en el anexo I de la *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*.

7.3. Evaluación de las repercusiones sobre Red Natura 2000.

El *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* **no contempla actuaciones constructivas en el medio marino**, adoptando como soporte para la evacuación de las salmueras el actual emisario submarino (en adelante, ES) de Adeje-Arona, si bien sobre la base de la remodelación y mejora prevista, cuyas obras dieron comienzo en enero de 2019.

El actual ES Adeje-Arona fue ejecutado en fibrocemento (DN-1.000 mm), mostrando una longitud de 785 m en el tramo submarino, vertiendo a la cota -24 m, contando con autorización de vertido desde tierra al mar, con Número de Registro A.V.M. 38.4.01.0049, otorgada mediante Resolución nº1.078 de la Viceconsejera de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de 9 de octubre de 2001, por la que se autoriza al Consejo Insular de Aguas de Tenerife a realizar el vertido al mar de aguas residuales urbanas pretratadas y salmuera procedentes de la EDAR y de la desaladora de Adeje-Arona.

En aras de evitar la progradación de desperfectos en la actual conducción, así como de mejorar en su conjunto la operativa del actual ES Adeje-Arona, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife adoptó la decisión de proceder a la tramitación del **PROYECTO DE REMODELACIÓN Y MEJORA DEL EMISARIO SUBMARINO DE ADEJE-ARONA**, contemplando, entre otras, la sustitución del tramo

submarino del emisario existente en su parte más frágil, ésta es, la localizada a partir del punto de afloramiento de la conducción, a la cota -11 m, dado que en su tramo anterior el ES se dispone enterrado y protegido; y la anulación desde la cota -11 metros del emisario existente, sustituyéndolo por una nueva canalización principal de PEAD del mismo diámetro que la actual (DN-1.000 mm), a prolongar en una longitud de 740 m en dirección suroeste hasta la cota -36 m, desde donde partirán dos tramos difusores de 150 m cada uno, entre las batimétricas -36 y -40 m, así como dotados de cuatro difusores laterales al tresbolillo y uno en punta, todos ellos de PEAD de 225 mm de diámetro.

Desde el punto de vista ambiental, a fin de dar adecuado cumplimiento de lo dispuesto por la normativa sectorial en materia de evaluación de impacto, el CIATF, en calidad de promotor del proyecto anterior y de acuerdo a los términos y reglas procedimentales establecidas en el entonces vigente *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero*, procedió a la tramitación de la correspondiente **Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona**, solicitando al órgano ambiental, en este caso, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, pronunciamiento expreso respecto a la si la remodelación pretendida podía entenderse como una mejora ambiental o si devenía del cumplimiento del Condicionante nº1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la COTMAC en fecha 28 de junio de 2013 en relación al proyecto denominado "Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) del Sistema Comarcal de Adeje-Arona: Fase II", con sometimiento de la misma a un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Sobre la base de la documentación ambiental aportada, mediante **Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de fecha 24 de noviembre de 2014**¹⁶ se aprueba, en relación al Condicionante nº1 de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto emitida por la COTMAC en fecha 28 de junio de 2013, **considerar que la remodelación y mejora del emisario supone una MEJORA AMBIENTAL y por tanto, no se requiere un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental, toda vez que la remodelación y mejora del emisario no comportaría un mayor impacto ambiental global que el proyecto inicial.**

¹⁶ Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de 27 de marzo de 2015 (BOC nº68, de 10 de abril de 2015).

Finalmente, mediante Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias N°262/2018, de fecha 4 de septiembre de 2018, en orden a la remodelación y mejora del ES de Adeje-Arona, se **modifica la autorización de vertido desde tierra al mar otorgada al Consejo Insular de Aguas de Tenerife para el vertido a realizar a través del emisario submarino de Adeje-Arona, en los términos municipales de Adeje y Arona, isla de Tenerife**¹⁷.

De esta forma, a través de la remodelación y mejora del ES no sólo se soluciona la fragilidad en este tramo de la conducción de vertido, sino que además **se aleja el punto de vertido de la línea de costa, en este entorno de máxima relevancia turística en el sur de la isla de Tenerife, redundando en una mejor dilución y difusión del efluente vertido en el medio marino y por tanto, en un incremento de la calidad de las aguas.**

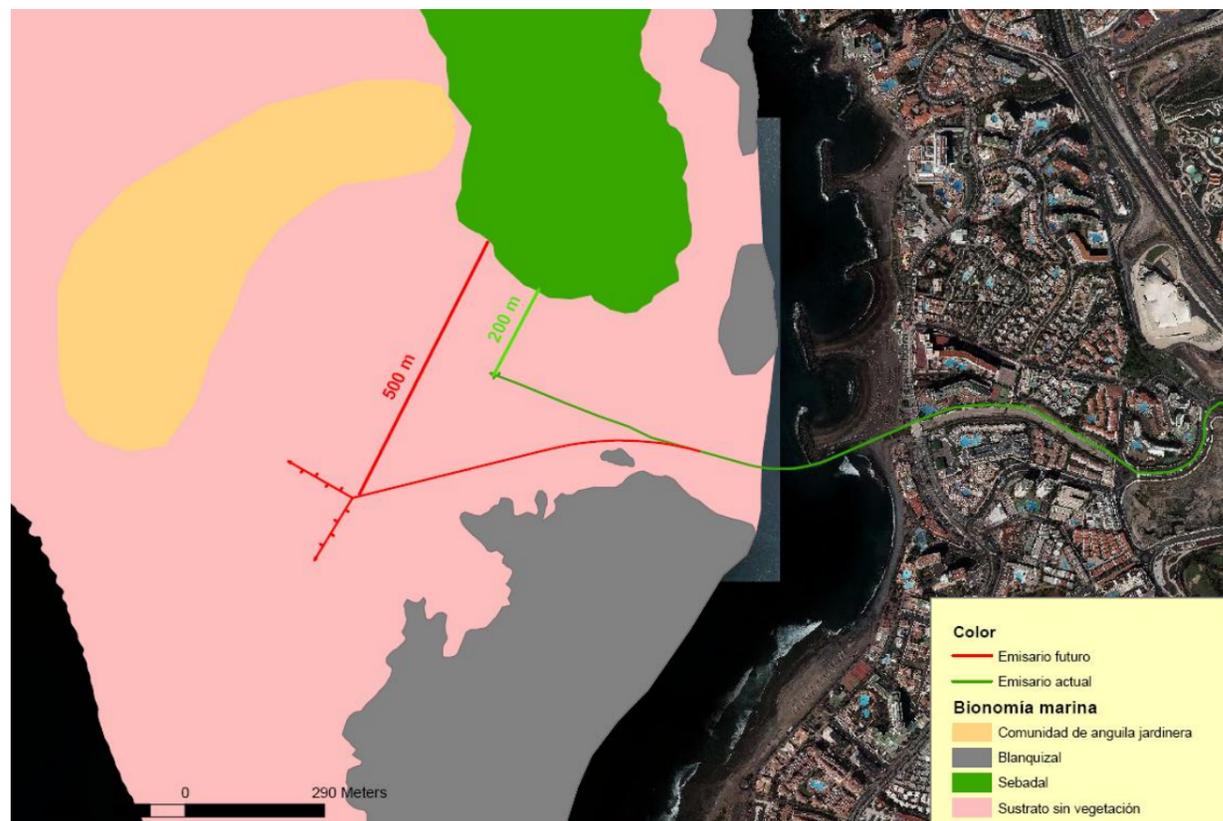


Figura 33. Alternativas valoradas y posición de comunidades de sebadal (el trazado seleccionado corresponde al trazo rojo, más distanciado de la comunidad de referencia. Fuente: Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona (2014).

¹⁷ Expte.2014/2452; VM-40-TF.

Tal y como ya ha sido expresado, de acuerdo a la información disponible, el **espacio de descarga previsto vinculado al ES remodelado y mejorado, así como su entorno más inmediato**, corresponde a fondos arenosos formados por arenas negras de origen volcánico procedentes de los aportes de los barrancos locales, así como de las movilizadas desde el frente de playa, confirmando la **AUSENCIA TOTAL** del hábitat **Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda** (Código 1110), de tal forma que los planchones de baja densidad de *Cymodosea nodosa* más próximos quedan situados a una distancia aproximada de 500 m en dirección norte.

Respecto a las condiciones del vertido de salmuera asociado a la ampliación de la EDAS proyectada, cabe efectuar el siguiente análisis volumétrico comparativo respecto al escenario actual:

	Unidad	Promedio actual	Ampliación	Total ¹⁸
Agua alimentación	m ³ /día	9.411,76	19.429,09	28.840,86
Agua rechazo	m ³ /día	1.411,76	2.735,76	4.147,52
Volumen reutilizable ¹⁹	m ³ /día	9.482,93	21.608,43	31.091,36
Porcentaje de rechazo	%	15	14,08	14,38

Como se aprecia, con una CE del agua regenerada a suministrar de 1.000 µS/cm, las **actuales instalaciones** ofertan un VR de tan solo 9.482,93 m³/día, prácticamente coincidente con el volumen desalado 9.411,76 m³ (1.411,76 m³ de salmuera).

La puesta en operación de la ampliación proyectada de la EDAS, de manera sincrónica con la nueva EDAR MBR, con capacidad de depuración superior a los 30.000 m³/día, permitirá la generación de un **volumen reutilizable igual a 31.091,36 m³, desalando el 79,42% del volumen que se puede suministrar, muy superior al 61% que actualmente tiene, como media, el Sistema de Reutilización del Sur.**

Así, su materialización contribuirá sin duda a la **POTENCIACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS REGENERADAS**, poniendo a disposición de los regantes un volumen adicional de agua regenerada con una conductividad eléctrica adecuada para los cultivos presentes en la zona.

¹⁸ Considerando la resultante de la ampliación proyectada.

¹⁹ CE de 1.000 µS/cm.

En cuanto al volumen de **salmuera una vez materializada la ampliación, se ha estimado en 4.147,52 m³, consiguiendo una reducción en el porcentaje de rechazo del actual 15% al 14,38%, así como presentando una conductividad eléctrica (CE) en torno a 104 µS/cm²⁰, muy inferior a los valores medios registrados en el medio receptor, con la siguiente composición media esperable:**

ph	7,7	Alcalinidad, TA	0,00
Sílice	16 mg/l	Alcalinidad, TAC	120,8 °F
COT	-	Dureza total	124,0 °F
Cationes	mg/l	Aniones	mg/l
Calcio	218,0	Carbonatos	<0,25
Magnesio	169,0	Bicarbonatos	1.474
Potasio	193,0	Sulfatos	218
Sodio	1.567	Cloruros	2.810
Amonio	215,0	Nitratos	1,0
Hierro	0,11	Nitritos	1,4
		Fosfatos	13,0
		Fluoruros	0,7
Elementos traza	mg/l	Análisis orgánico	mg/l
Boro	1,1	DQO	-
Cobre	-	DBO ₅	-
Manganeso	-	SST	-
Cromo	-	Turbidez	3 NTU

Respecto a las características que presentará la **mezcla final** a evacuar por el ES remodelado, una vez operada la ampliación de la actual EDAS, resultará de la combinación de los aportes procedentes de las salmueras con origen en el EDR, con aquellas otras contribuidas por la EDAM de Adeje-Arona, toda vez que la fracción correspondiente a las aguas depuradas con origen en la EDAR Comarcal serán ahora objeto de reutilización y por consiguiente, desaparecen del balance original.

De este modo, la mezcla final, en términos de **conductividad eléctrica y DBO₅**, podrá presentar los siguientes valores según dos (2) escenarios considerados:

- 1) No reutilización del volumen de aguas depuradas generadas en base a la ampliación prevista de la EDAR Comarcal Adeje-Arona (escenario más desfavorable).
- 2) Reutilización del total de caudal depurado con base en la actual EDAS ampliada.

²⁰ Fuente: Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito).

En ambos casos quedan soportados en base a la remodelación del ES, en vías de remodelación:

	No reutilización de aguas tratadas en la EDAR Comarcal Adeje-Arona			Reutilización del total de caudal tratado en la EDAR Comarcal Adeje-Arona		
	Q (m ³ /día)	CE (µS/cm)	DBO ₅ (mg/l)	Q (m ³ /día)	CE (µS/cm)	DBO ₅ (mg/l)
EDAR ²¹	40.000	2.000	25,00	0	2.000,00	25,00
EDAM	20.000	94.800	0	20.000	94.800,00	0
EDAS	-	-	-	4.147,52	104,00	0
Total vertido	60.000,00	32.933,33	16,67	24.147,52	78.535,24	0

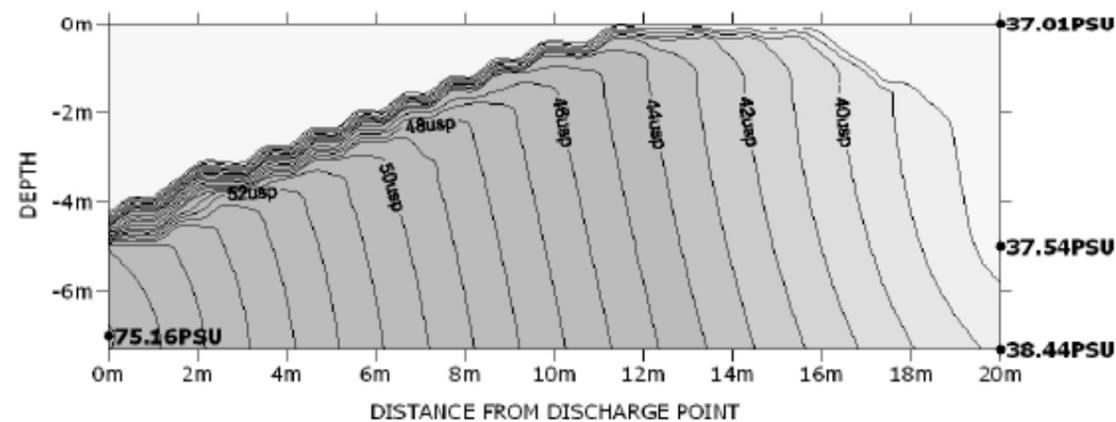
Del análisis comparativo de ambos escenarios se desprenden las siguientes conclusiones:

- La ampliación de la capacidad de tratamiento de la actual EDAS del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona supondrá una **reducción en cuanto al caudal vertido a través del emisario submarino remodelado de aproximadamente el 60%, pasando de los actuales 60.000 m³/día, a los previstos 24.147,52 m³/día, es decir, se registrará una MERMA SIGNIFICATIVA EN EL VOLUMEN DE EFLUENTE A DESCARGAR en la masa de agua costera.**
- En términos de **DBO₅**, la posibilidad de reutilización del total del caudal tratado en la EDAR Comarcal determinará la **SUPRESIÓN DE LOS ACTUALES APORTES DE CARGA ORGÁNICA que se producen al medio receptor, pasando de los actuales 16,67 mg/l de DBO₅, a una nula aportación.**
- Si bien no queda expresado en la tabla anterior, **la reutilización del total del caudal tratado en la EDAR asegurará la NULA APORTACIÓN DE COLIFORMES EN SALIDA**, si bien los aportes actuales no superan los 7 ufc/100 ml, valor significativamente inferior al de referencia establecido por el *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*, que se cifra en 250 ufc/ml para las aguas clasificadas con calidad excelente y 500 ufc/100 ml (calidad suficiente) a determinar en la zona de baño.
- En términos de **salinidad**, la mezcla actual se caracteriza por una CE de 32.933,33 µS/cm. Como resultado de la ampliación de la capacidad de tratamiento de la EDAS, los actuales aportes a la mezcla final correspondientes a las aguas depuradas quedan suprimidos, produciéndose un reajuste en las aportaciones que articulan el balance, estas son, las procedentes de la salmueras de la EDAS y de la EDAM.

²¹ Considerando la ampliación de la actual EDAR con dotación de MBR.

Esta circunstancia se significará en un incremento en los valores de salinidad de la mezcla final, que pasará de los actuales valores de 42 PSU²², a unos 50 PSU, superior a la media registrada en la masa de agua costera receptora, estimada en 37 PSU.

Un claro factor a tener en cuenta en la dinámica que presentará la pluma de vertido de la mezcla final y su relación principalmente con el campo cercano en primer término y posteriormente con el campo lejano, es el proceso de dilución. De la rapidez con que se produzca el mismo dependerá la mayor o menor cobertura superficial del efluente hipersalino. En este sentido, los distintos modelos de simulación y autores coinciden en que este proceso se realiza de una forma relativamente rápida mientras la pluma hipersalina se difunda sobre el lecho marino. De hecho, Talavera & Quesada (2001) revelan que, para una descarga de 75 PSU, próxima a los 20.000 m³/día, a poco más de 20 m se produce la compensación con el entorno.



En el caso que nos ocupa, considerando un volumen de vertido próximo al referido, un valor de la salinidad inferior (50 PSU) y el incremento en la profundidad en la que se localizarán los tramos difusores²³, es previsible una rápida dilución de la pluma, con compensación total a una distancia aproximada de 15-20 m, lo que considerando la distancia que media entre el punto de descarga y las comunidades abiertas de *Cymodocea nodosa*, superior a los 500 m, además de las mejoras que son introducidas en los nuevos tramos difusores²⁴, permite afirmar que previsiblemente no se producirá afecciones sobre dichas praderas.

²² Unidades Prácticas de Salinidad.

²³ Se pasa de la profundidad actual de -24 m, a los -36 y -40 m.

²⁴ Los nuevos diseños favorecerán la maximización de la mezcla y la dilución del efluente con el agua marina.

- Tampoco la **turbidez** parece un factor que pueda propiciar afección a la comunidad de *Cymodocea nodosa* en la zona. El vertido previsto apenas superará unos valores medios de 3 NTU. En estas condiciones, a unos 500 m del punto de vertido, coincidiendo con la distancia que mediará entre los tramos difusores el emisario remodelado y la pradera de *Cymodocea nodosa*, las concentraciones de sólidos en suspensión presentarán valores muy bajos para formar condiciones de turbidez que amenacen la supervivencia del sebadal.
- Finalmente, no se esperan **cambios en la temperatura** del entorno de la pradera ya que el efluente será evacuado a una temperatura relativamente parecida a la del agua de mar.

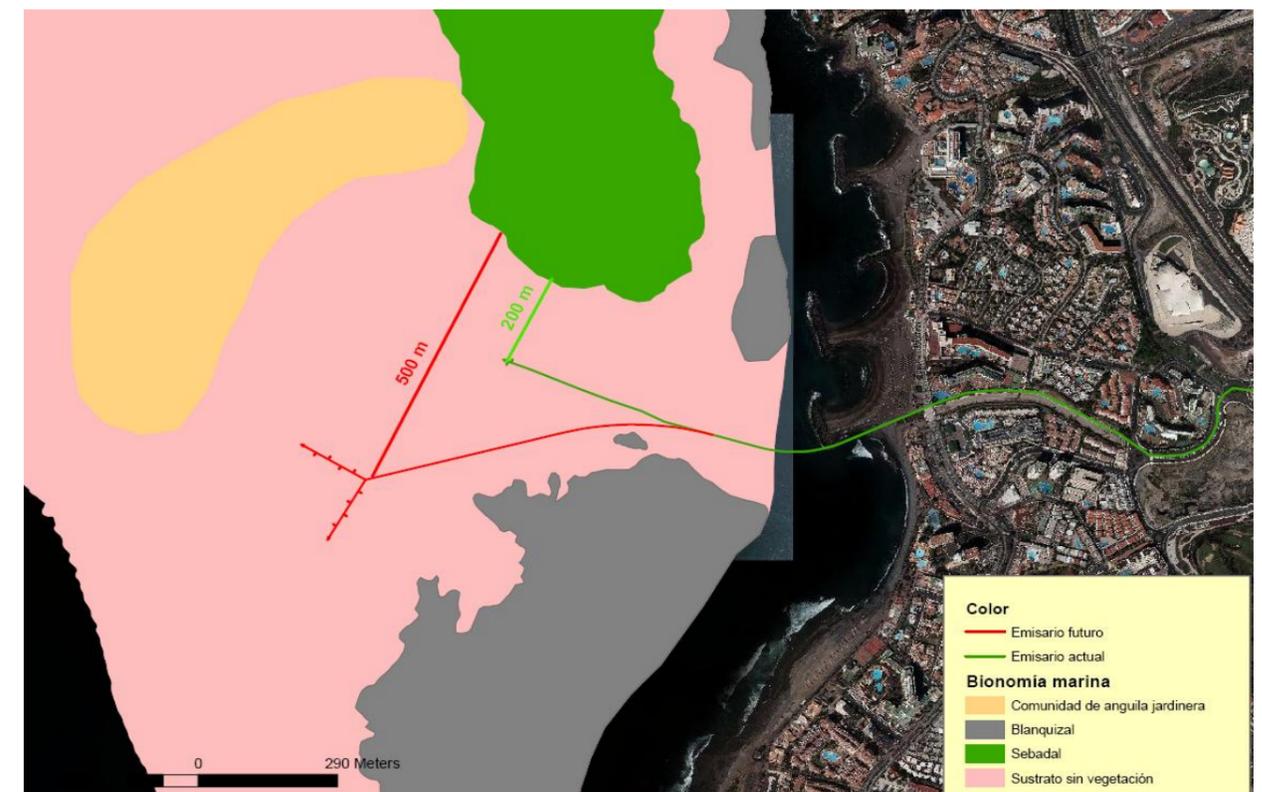


Figura 34. Alternativas valoradas y posición de comunidades de sebadal (el trazado seleccionado corresponde al trazo rojo, más distanciado de la comunidad de referencia. Fuente: Documentación ambiental del Proyecto de remodelación y mejora en el emisario submarino de Adeje-Arona (2014).

Así pues, atendiendo a los valores asociados a la mezcla final, combinatoria de las salmueras procedentes de la actual EDAM y la EDAS ampliada, **se estima que no se verá comprometido el estado de conservación de las praderas *Cymodocea nodosa*.**

La valoración de la propuesta proyectada desde la perspectiva de las **repercusiones potenciales sobre la Red Natura 2000** tiene como soporte la caracterización ambiental implementada en el presente documento, del mismo modo que en la selección, descripción y empleo de los indicadores de criterio de valoración en el proceso de análisis.

- *Sin efecto*. El desarrollo de las actuaciones asociadas a la propuesta no entra en conflicto con el factor analizado al no estar presente éste.
- *Efecto nada significativo*. El desarrollo de las actuaciones asociadas a la propuesta técnica es considerado compatible respecto al factor analizado y no supone afecciones significativas.
- *Efecto poco significativo*. En estos casos, la adecuación de las intervenciones asociadas respecto al factor analizado requeriría de determinadas medidas correctoras y protectoras.
- *Efecto significativo*. El análisis previo determina que la magnitud del impacto diagnosticado exigiría para su integración en el medio de la aplicación de significativas medidas correctoras y protectoras. En todo caso, aunque su aplicación disminuyera el impacto, no quedaría garantizada la completa integración en el medio.
- *Muy significativo*. De mayor intensidad que el anterior, sugiere el abandono o replanteamiento de las soluciones contempladas.

Así, se propone considerar un conjunto de **indicadores homogéneos y coherentes con los requisitos para el logro de los objetivos generales de conservación del lugar Natura 2000**, en concreto, los siguientes:

[I_1] Reducción del área de distribución natural del hábitat en el lugar. Representa un criterio a través del cual se considera si la concreción de la propuesta barajada, en su fase operativa, puede contribuir a la reducción de la superficie ocupada por el hábitat *bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (código 1110).

[I_2] Deterioro de la estructura y funciones necesarias para la existencia del hábitat 1110 a largo plazo. A través del presente indicador se pretende determinar el tipo de deterioro sobre la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de las especies típicas del hábitat *bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (código 1110), así como el grado de desviación causada y las consecuencias a futuro.

[I_3] Reducción de la población de tortuga boba (*Caretta caretta*) o perjuicios a la dinámica poblacional en el lugar. Será valorada la capacidad potencial de la propuesta respecto a la forma de reducción de la población de *Caretta caretta* a corto plazo por efecto directo de la fase operativa y en su caso, tipo de daño a la dinámica poblacional a largo plazo.

[I_4] Reducción de la población de delfín mular (*Tursiops truncatus*) o perjuicios a la dinámica poblacional en el lugar. Al igual que en el caso anterior, será valorada la capacidad potencial de la propuesta respecto a la forma de reducción de la población de *Tursiops truncatus* a corto plazo por efecto directo de la fase operativa y en su caso, tipo de daño a la dinámica poblacional a largo plazo.

[I_5] Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el lugar. Constituye un criterio a través del cual se pretende valorar la forma de reducción de la distribución del hábitat actual de *Caretta caretta* por desaparición de las condiciones ecológicas que permiten su existencia.

[I_6] Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual del delfín mular (*Tursiops truncatus*) en el lugar. Constituye un criterio a través del cual se pretende valorar la forma de reducción de la distribución del hábitat actual de *Tursiops truncatus* por desaparición de las condiciones ecológicas que permiten su existencia.

[I_7] Deterioro de la calidad del hábitat actual de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el lugar. Es valorada la pérdida de calidad del hábitat asociado a *Caretta caretta* por perturbaciones y molestias.

[I_8] Deterioro de la calidad del hábitat actual del delfín mular (*Tursiops truncatus*) en el lugar. Es valorada la pérdida de calidad del hábitat asociado a *Tursiops truncatus* por perturbaciones y molestias.

Código	Indicador	Análisis	Valoración
I_1	Reducción del área de distribución natural del hábitat 1110. <i>Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	La concreción de la solución, en vínculo con el ES de Adeje-Arona remodelado , determina que el área de descarga prevista de la mezcla final se caracterice por la total ausencia de elementos vegetales, ratificando la inexistencia en su seno y entorno del hábitat de código 1110. <i>Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> . De este modo, los planchones de <i>Cymodosea nodosa</i> más próximos a la referida zona de descarga quedan situados a aproximadamente 500 m en dirección norte, distancia que a la luz de la naturaleza del vertido resultante en términos de salinidad y turbidez supone que no se produzca la reducción, tanto temporal, como permanente, del hábitat de referencia.	Sin efecto
I_2	Deterioro de la estructura y funciones necesarias para la existencia del hábitat 1110. <i>Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> a largo plazo	Se estima que la ampliación del actual EDR del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), con operación del ES de Adeje-Arona remodelado, no generará deterioro de la estructura y funciones necesarias para la pervivencia a largo plazo de las especies típicas que conforman el hábitat de interés comunitario de código 1110. <i>Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> , del mismo modo que no contribuirá a reducir la resiliencia o aumento de la vulnerabilidad de las mismas, así como la dependencia de la gestión. Tanto la zona de descarga, distanciada de las comunidades más próximas de los planchones, como las características del efluente a evacuar, no afectarán de manera directa e indirecta.	Sin efecto
I_3	Reducción de la población de tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) o perjuicios a la dinámica poblacional en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	La relación dinámica entre la pluma de vertido de la mezcla final y el medio receptor se sustanciará a través de los procesos de dilución que tendrán lugar en el campo cercano, previéndose que los fenómenos de compensación tengan lugar a distancias máximas a los 15-20 m, de tal forma que la potencial afección sobre las poblaciones de tortuga boba asentadas en la ZEC puede ser valorada como poco significativa.	Sin efecto
I_4	Reducción de la población de delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) o perjuicios a la dinámica poblacional en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Al igual que lo apuntado en la valoración anterior, la relación dinámica entre la pluma de vertido de la mezcla final y el medio receptor se sustanciará a través de los procesos de dilución que tendrán lugar en el campo cercano, previéndose que los fenómenos de compensación tengan lugar a distancias máximas a los 15-20 m, de tal forma que la potencial afección sobre las poblaciones de delfín mular asentadas en la ZEC puede ser valorada como poco significativa.	Sin efecto
I_5	Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual de la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	El actual frente litoral turístico de Los Cristianos, al que se vincula el ES de Adeje-Arona, que será objeto de remodelación, muestra unos rasgos que resultan ajenos a las superficies (hábitat óptimo) de distribución de la especie <i>Caretta caretta</i> . Además, las mejoras que serán operadas en el ES, entre otras, con dotación de tramos de difusores (mejoras de mezcla) e incremento de profundidad, garantizarán una óptima dilución de la mezcla final, no contribuyendo a devaluar las condiciones ecológicas que permiten la existencia de dicha especie.	Sin efecto
I_6	Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	El actual frente litoral turístico de Los Cristianos, al que se vincula el ES de Adeje-Arona, que será objeto de remodelación, muestra unos rasgos que resultan ajenos a las superficies (hábitat óptimo) de distribución de la especie <i>Tursiops truncatus</i> . Además, las mejoras que serán operadas en el ES, entre otras, con dotación de tramos de difusores (mejoras de mezcla) e incremento de profundidad, garantizarán una óptima dilución de la mezcla final, no contribuyendo a devaluar las condiciones ecológicas que permiten la existencia de dicha especie.	Sin efecto
I_7	Deterioro de la calidad del hábitat actual de la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Similar valoración que la aportada en el [I_5], del mismo modo que la operatividad de la zona de descarga prevista y los parámetros y procesos asociados no contribuirá a reducir la resiliencia, a aumentar la vulnerabilidad o la dependencia de la gestión de la especie <i>Caretta caretta</i> .	Sin efecto
I_8	Deterioro de la calidad del hábitat actual del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Similar valoración que la aportada en el [I_6], del mismo modo que la operatividad de la zona de descarga prevista y los parámetros y procesos asociados no contribuirá a reducir la resiliencia, a aumentar la vulnerabilidad o la dependencia de la gestión de la especie <i>Tursiops truncatus</i> .	Sin efecto

7.4. Conclusiones.

Analizadas las potenciales repercusiones que la materialización de las actuaciones concretas recogidas en el Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) conllevaría respecto a los indicadores considerados en relación a la Red Natura 2000, se procede a continuación a poner en contraste los resultados obtenidos:

Análisis sintético según indicadores de valoración	
Indicador	Valoración
[I_1] Reducción del área de distribución natural del hábitat 1110. Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_2] Deterioro de la estructura y funciones necesarias para la existencia del hábitat 1110. Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda a largo plazo	Sin efecto
[I_3] Reducción de la población de tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) o perjuicios a la dinámica poblacional en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_4] Reducción de la población de delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) o perjuicios a la dinámica poblacional en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_5] Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual de la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_6] Reducción de la superficie de distribución del hábitat actual del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_7] Deterioro de la calidad del hábitat actual de la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto
[I_8] Deterioro de la calidad del hábitat actual del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>) en la ZEC Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Sin efecto

A la vista de los resultados del presente análisis se desprende que de un total de ocho (8) efectos potenciales, todos ellos corresponden a *sin efectos*, resultados que certifican que las dinámicas previstas **NO AFECTARÁN a los fundamentos y objetivos que han justificado el reconocimiento y declaración de la Zona Especial de Conservación Franja Marina Teno-Rasca (103_TF), espacio perteneciente a la Red Natura 2000, del mismo modo que no causará impactos apreciables.**

7.5. Autor del apartado.

La autoría del apartado correspondiente a la *Evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000*, integrado en el Documento ambiental acompañante del Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) corresponde a: **José Luis Roig Izquierdo** (Geólogo-Colegiado N°4.475/D.N.I. 43.366.282-N).

Una correcta planificación, dirigida hacia una buena ejecución de las obras vinculadas con la implantación y puesta en servicio de los elementos componentes del sistema EDR considerado en el *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* y un óptimo mantenimiento de las instalaciones descritas y a conservar y potenciar en lo posible los valores naturales puntuales diagnosticados, contribuirá a asegurar la correcta adaptación ambiental de las actuaciones. Sin embargo, se plantea necesaria la recomendación de una serie de medidas que favorezcan la disminución o corrección de las potenciales alteraciones inducidas sobre el medio, especialmente las relacionadas con el desarrollo de las obras y la gestión posterior de las instalaciones previstas.

Así pues, con carácter genérico, las señaladas medidas pueden ser agrupadas en tres categorías en función del posible efecto:

- **Medidas preventivas.** Se consideran como tales aquellas propuestas que cumplen la función de medidas correctoras, siendo las que producen una corrección más eficaz, ya que se materializan en el propio proceso de selección de las alternativas, adelantándose a los posibles efectos que deriven de la propuesta. Estas medidas están referidas fundamentalmente a las soluciones técnicas y a los criterios de diseño.
- **Medidas compensatorias.** Medidas que tratan de compensar los posibles efectos negativos que tengan un carácter inevitable y que deriven de algunas de las intervenciones previstas, con otros de signo positivo¹.
- **Medidas correctoras.** Se entiende como tales a la introducción de nuevas acciones que paliarán o atenuarán los posibles efectos negativos de algunas actuaciones, incluyéndose entre las mismas, medidas relativas a actuaciones infraestructurales, estéticas, etc.².

¹ No ha sido requerido el establecimiento de *medidas compensatorias* puesto que ninguno de los efectos identificados ha sido valorado como *muy significativo* y susceptible de atenuación, así como tampoco se han identificados potenciales efectos directos sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 o la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.

² En los casos en los que se ha considerado que el objeto y alcance del presente análisis no es el adecuado, se ha optado por remitir a los mecanismos establecidos en la normativa sectorial vigente en materia de tratamiento de aguas, vertidos y ordenanzas municipales.

8.1. Fase constructiva.

El potencial de transformación inherente a las **actuaciones de ampliación previstas** muestra mayor significancia en el ámbito de implantación a resultas de los desmontes y aperturas de zanjas en el dominio a adecuar, pues será en esta fase donde serán generadas mayores incidencias ambientales producto de las operaciones de preparación de las cimentaciones (excavación de zanjas, encofrados, etc.), tránsito de maquinaria, etc.

Respecto a los elementos vinculados al actual EDR, su adaptación al espacio del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) ya consolidado determinará que las operaciones previstas muestren una menor trascendencia ambiental, bien por la escasa entidad de las acciones a acometer, bien por los propios medios a emplear. En todo caso, entre las medidas [M] destinadas a minorar los efectos ambientales de las actuaciones generales se proponen las siguientes:

8.1.1. Seguridad.

[M1] Con anterioridad al inicio de las operaciones propias de la fase constructiva desarrollada en el ámbito de acogida de las nuevas instalaciones se procederá al señalamiento por la Dirección de Obra de las zonas previstas de entrada-salida de la maquinaria. En este caso, las características de la zona de intervención, en el dominio funcional del actual complejo hidráulico, así como a la pista Lomo del Faro, aconsejan la instalación de señalización viaria de advertencia a distancias prudenciales de los puntos de trabajo y salida y que en todo caso deberá referirse a la posible incorporación de vehículos pesados.

Las características del trazado de la vía de acceso de la maquinaria, unido a las velocidades medias de los vehículos que puntualmente por ella transitan, aconseja la instalación de señalización viaria de advertencia a distancias prudenciales de los puntos de trabajo y salida y que en todo caso deberá referirse a la posible incorporación de vehículos lentos, debiendo en todo momento actuarse de manera coordinada con la administración responsable de su conservación y mantenimiento.

[M2] Por lo que se refiere a las operaciones constructivas, se atenderá en todo momento a que éstas no excedan en su ancho a los límites previstos. A tales efectos, podrá recurrirse a la delimitación del perímetro de la zona de obras.

8.1.2. Maquinaria de obra y condiciones de sosiego público.

[M3] Previo a la utilización de la maquinaria en las zonas de obra (retroexcavadoras y vehículos auxiliares de transporte), se revisará y se pondrá a punto la misma a los efectos de evitar, tanto averías y accidentes innecesarios, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra. Asimismo, se velará por el cumplimiento de las consideraciones y límites establecidos por la normativa sectorial en materia de emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

8.1.3. Operaciones de excavación.

[M4] En el desarrollo de las operaciones de implantación de las nuevas instalaciones asociadas a la ampliación del EDR y nueva ejecución de las conducciones (acopios temporales de materiales, transportes, etc.) se evitará, en la medida de lo posible, el tránsito innecesario de maquinaria pesada por aquellos sectores donde no se haya previsto obra alguna. El objeto de tal medida radica en evitar la sobrecompactación y desestructuración de los suelos presentes, así como el aplastamiento de las comunidades vegetales que sobre los mismos se asientan. A tales efectos, la Dirección de Obra podrá definir, a través del adecuado balizamiento, la zona de entrada y maniobra de la maquinaria.

[M5] Respecto a la posibilidad de acometer operaciones de desbroce de las especies ornamentales³ ha de señalarse que los rastrojos leñosos y suculentos serán acopiados en superficies no inclinadas y protegidas de la acción del viento, quedando terminantemente prohibido su quema o vertido en márgenes del ámbito y siendo objeto de traslado a vertedero autorizado. En este caso y ante la posibilidad de llevar incorporada una importante carga de finos susceptibles de movilización, se procederá al cubrimiento de la caja del camión mediante toldo e incluso, humectación de su superficie al objeto de evitar arrastres de material al circular los vehículos.

[M6] Con anterioridad a la realización de los desmontes de la plataforma que conformará el espacio de recepción del nuevo depósito de abastecimiento habrá de retirarse, en su caso, la capa de tierra vegetal vinculada a los espacios ajardinados y proceder a su acopio al objeto de poder ser reutilizada en las labores de revegetación de las áreas ajardinadas acompañantes o en su caso, cedidas como préstamo a obras externas que lo demanden.

³ De ser requerida la retirada de ejemplares de rabogato (*Pennisetum setaceum*) se estará a lo dispuesto en la Orden de 13 de junio de 2014, por la que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (*Pennisetum setaceum*) (BOC nº120, de 24 de junio de 2014).

Partiendo de la consideración del suelo como un recurso escaso y de gran valor y que, además de su valor intrínseco, posee un banco de semillas de las especies de la propia zona, se llevará a cabo la recuperación del mismo para su posterior utilización en las labores de revegetación. Se tendrán en cuenta las siguientes medidas para su correcta gestión:

- Acopio de los primeros 20-30 cm de tierra vegetal en las excavaciones a realizar en montones de altura no superior a 1,50 m.
- Los lugares elegidos para el acopio deberán tener pendiente nula, estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.
- Utilización posterior de ésta en el ajardinamiento de las áreas disponibles a tal efecto.
- Mantenimiento de la tierra vegetal: el mantenimiento de los montones hasta su reutilización en las labores de restauración de la obra, deberá observar ciertas normas:
 - Se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando su extendido para la restauración, de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.
 - Será necesario que el acopio temporal se realice de forma que no implique pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración, por lo que se dispondrán labores de siembra, abonado y riego de la tierra si ésta ha de permanecer más de 6 meses acopiada.

[M7] Durante las labores de apertura de las zanjas asociadas a las nuevas conducciones, allí donde la fracción de finos es más elevada, deberá ser corregida de manera eficaz la posible **emisión de polvo a la atmósfera** ante potenciales afecciones, principalmente sobre los espacios residenciales y agrícolas aledaños.

8.1.4. Restitución de las zonas intervenidas.

[M8] A la terminación de la instalación deberá quedar garantizada la restauración de las condiciones ambientales de los márgenes del terreno y de su entorno inmediato, evitando la permanencia de sectores degradados y la huella paisajística.

Para ello, en las terminaciones superficiales se priorizará el empleo del material original previamente extraído, de tal forma que la cobertera final muestre similares rasgos texturales y cromáticos que su entorno más inmediato, evitando con ello contrastes visuales indeseables.

8.1.5. Gestión de los residuos.

De manera complementaria a lo establecido en el *Plan de Gestión de Residuos* del proyecto, se proponen las siguientes medidas.

[M9] La totalidad de los residuos generados durante la fase de demolición puntual y desmantelamiento de las instalaciones obsoletas que lo requieran, así como de la retirada de los segmentos en mal estado vinculados a conducciones (restos de hormigones, estructuras metálicas, tubos, mallas, etc.) deberán ser acumulados y trasladados hasta los puntos previstos por la Dirección de Obra hasta su posterior envío al Complejo Ambiental de Tenerife, situado en el término municipal de Arico, diferenciando, en su caso, los restos vegetales del conjunto al objeto de proceder a su correcta valorización.

Entre los criterios que han de servir para la selección y diseño de dicha área de recepción y acopio de los materiales procedentes de la demolición y desmantelamiento se integrarán aquellos que garanticen una mínima afección sobre el entorno. A tal fin y salvo justificación expresa por su inviabilidad técnica, serán localizados lo más distanciados posibles de las áreas de mayor pendiente, así como de los espacios hidráulico-funcionales, del mismo modo que se adoptarán cuantas cautelas sean necesarias que eviten la activación de procesos de inestabilidades.

[M10] En ningún caso serán realizados cambios de aceites o lubricantes en la zona de obras, procediéndose, en caso de pérdida accidental a su retirada inmediata y posterior entrega a gestor autorizado. De ser necesario el acopio temporal de depósitos de combustibles y lubricantes, éste se realizará sobre una superficie hormigonada, plataforma que, tras la finalización de la fase de obras, habrá de ser desmantelada.

[M11] Los residuos generados por el personal empleado en las instalaciones serán debidamente recogidos en recipientes comunes estancos, trasladándose hasta los contenedores propiedad municipal a fin de que entren a formar parte de la dinámica del servicio de recogida de residuos sólidos urbanos.

[M12] A la finalización de las obras, los posibles elementos de señalización provisional instalados para la habilitación de los accesos deberán ser retirados, garantizándose la restauración de las condiciones ambientales de los terrenos y de su entorno inmediato, evitando la permanencia de sectores degradados en colindancia con los usos circundantes.

8.1.6. Valores patrimoniales culturales.

[M13] En el caso de producirse durante la ejecución de las obras algún hallazgo indicativo de valores patrimoniales se procederá de inmediato a la paralización de las actuaciones, dando cuenta de dicha circunstancia al departamento de Patrimonio Histórico del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, de conformidad con lo dispuesto en la *Ley 11/2019, de Patrimonio Cultural de Canarias*.

8.1.7. Diseño de las áreas ajardinadas.

La estrategia paisajística proyectada referente a la vegetación, a los efectos de establecer un escenario sostenible, habrá de incluir las zonas ajardinadas que acompañarán a los taludes perimetrales y espacios interiores de las instalaciones.

[M14] La elección de las especies para el ajardinamiento de estos sectores se ha de fundamentar en su acreditado uso en la isla de Tenerife, bien en jardinería o en labores de restauración de áreas afectadas por infraestructuras; un conocimiento más preciso de las condiciones biogeográficas locales (*Piso Bioclimático Inframediterráneo semiárido inferior*) aconseja conjugar los criterios paisajísticos, estéticos y de funcionalidad típicos en el ajardinamiento, con la capacidad de adaptación óptima a los parámetros climáticos básicos relativos a la exigencia o tolerancia térmica y pluviométrica.

Finalmente y con el fin de garantizar la calidad de las plantas a introducir, las especies de la flora canaria que se utilicen para el ajardinamiento de la procederán de viveros acreditados para el cultivo de especies autóctonas por el Cabildo Insular de Tenerife o en su defecto, del Centro Ambiental de La Tahonilla.

8.2. Fase de explotación.

Las siguientes medidas estarán orientadas al correcto mantenimiento de las nuevas infraestructuras y espacios previstos.

8.2.1. Estado de conservación de las instalaciones.

[M15] Con carácter general, se velará por la observancia del correcto mantenimiento de las nuevas instalaciones, identificando y remediando posibles deterioros o mermas en su funcionalidad. Dicha medida habrá de hacerse extensiva al conjunto de conducciones asociadas, procediéndose a su reposición en caso de obsolescencia.

[M16] Los espacios comunes se mantendrán en buen estado y limpieza. Respecto a los residuos generados, su gestión se llevará a cabo de acuerdo a los programas generales establecidos en el proyecto. Del mismo modo y con carácter general, las instalaciones deberán adecuarse para evitar cualquier tipo de vertido accidental o bien debido a fallos técnicos en las instalaciones propias. En este sentido, deberán mantenerse las instalaciones en perfectas condiciones técnicas⁴.

8.2.2. Mantenimiento de las áreas ajardinadas.

Como se ha señalado anteriormente, los espacios ajardinados vinculados a las nuevas instalaciones del EDR se diseñarán para soportar un mantenimiento mínimo. Sin embargo, en los primeros años las plantas jóvenes necesitarán cuidados puntuales, especialmente en su primer verano que será crítico para la supervivencia de las plantaciones. Una vez pasado dicho periodo de adaptación se regularizará el mantenimiento de las plantaciones e incluso ciertas zonas plantadas empezarán a funcionar sin casi mantenimiento.

- **Primer año.** La medida más importante en este periodo será deshierbar alrededor de las jóvenes plantas. El agua será escasa y las plantas aún no habrán extendido sus raíces para poder competir con las malas hierbas. Como medidas complementarias se plantea el comprobar que los sistemas de riego instalados estén distribuyendo el agua debidamente por toda la red.

⁴ Se remite en este punto al estricto cumplimiento de las medidas de control y parámetros de seguimiento fijados por la normativa sectorial en materia de reutilización de aguas depuradas (*Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas*) y gestión de residuos.

- **Segundo y tercer año.** En los años siguientes seguirá siendo muy importante el deshierbar por las razones anteriormente explicadas. Igualmente, habrá de comprobarse que los amarres de los tutores no estén estrangulando los árboles, revisando y perfilando las pocetas, toda vez que la erosión y el asentamiento del terreno podría haberlas deformado. A partir del segundo año se sugiere realizar una o dos fertilizaciones al año, usando abonos orgánicos o químicos de liberación controlada, evaluándose a partir del tercer año si reponer el acolchado.

- **Cuarto año y sucesivos.** Pasados unos años será cada vez menos importante fertilizar y deshierbar, si bien habrá que seguir reponiendo el acolchado y efectuando podas de formación, en caso de resultar necesario.

En ningún caso, en las posibles labores de reposición de ejemplares se emplearán especies con capacidad de dispersión, asegurando la inexistencia de peligro por asilvestramiento, máxime considerando la situación de colindancia con el Monumento Natural de Caldera del Rey.

8.3. Fase de desmantelamiento.

Las acciones a desarrollar frente a un hipotético desmantelamiento de las instalaciones serán convenientemente definidas y dimensionadas en el correspondiente *Proyecto de desmantelamiento y restauración*, si bien son perfectamente aplicables las anteriormente relacionadas con la *fase de ejecución*.

8.4. Valoración de las medidas ambientales y de implantación del seguimiento y control ambiental.

De acuerdo a las medidas ambientales planteadas, se procede a continuación, a modo de aproximación, a valorar el coste individual de las mismas.

Mantenimiento de maquinaria

Puesta a punto y mantenimiento de aquellos componentes de la maquinaria potencialmente productores de emisiones

Total partida de alzada	1.500,00 €
-------------------------	------------

Contenedor para recepción de residuos del personal		
Ud. Instalación de contenedores de basuras de 5 m ³ de capacidad realizado en poliéster reforzado		
Nº de unidades	Precio unidad	Subtotal
1	900,00 €	900,00 €

Recipientes estancos para sustancias peligrosas		
Partida de alzada para la colocación de recipientes estancos debidamente homologados para almacenamiento de sustancias peligrosas		
Total partida de alzada		4.000,00 €

Señalización		
Partida de alzada para la señalización, balizamiento y cerramiento de seguridad		
Total partida de alzada		5.000,00 €

Riegos para eliminación de polvo		
Partida de alzada para la corrección de emisiones de polvo en fase de obras		
Total partida de alzada		8.000,00 €

Tratamiento de suelos		
Partida de alzada para labores de acopio y gestión de tierra vegetal		
Total partida de alzada		2.000,00 €

Labores de seguimiento ambiental		
Partida de alzada para el desarrollo de labores de seguimiento y vigilancia ambiental		
Total partida de alzada		10.000,00 €

De acuerdo con la valoración aproximada del conjunto de medidas correctoras propuestas y seguimiento ambiental, se alcanza un total de treinta y un mil cuatrocientos euros (31.400,00) €.

9. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

El presente apartado se elabora con la intención inequívoca de valorar los potenciales efectos adversos significativos derivados del *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del mismo ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes.

A tales efectos, resulta oportuno identificar y diagnosticar con carácter previo los posibles riesgos a los que se encuentra sometido el ámbito de desarrollo de las actuaciones consideradas en el proyecto de referencia de cara a asegurar la viabilidad de su concreción. Además, se añade como apartado independiente del análisis ambiental con el objeto de dar efectivo cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 35 y anexo VI de la LEA¹, así como en los artículos 81 y 82 de la LSENPC, disposiciones estas últimas a través de las cuales, en orden a lo determinado por la legislación básica, es establecido como principio y criterio que ha de guiar a los poderes públicos en la ordenación del suelo el de prevención de los riesgos naturales catastróficos y los accidentes graves.

9.1. Análisis de susceptibilidad del proyecto frente a los riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos y sus potenciales efectos adversos significativos en el medio ambiente.

9.1.1. Tipificación, identificación y selección de los riesgos potenciales.

9.1.1.1. El concepto de riesgo.

Desde que en el año 1972 el Grupo de Trabajo para el Estudio Estadístico de los Peligros Naturales de la UNESCO definió un estándar para el asesoramiento cuantitativo del riesgo, numerosos autores han aplicado esta base metodológica para la realización de estudios de riesgo de toda índole. En su informe, el citado grupo identifica el concepto de riesgo con la posibilidad de que se produzca una pérdida, sea ésta en forma de vidas humanas, de propiedades, capacidad productiva, etc., que depende de tres factores expresados de la forma:

$$\text{Riesgo} = (\text{Valor}) \times (\text{Vulnerabilidad}) \times (\text{Peligro})$$

Posteriormente, la Organización de las Naciones Unidas para la Coordinación de Desastres (UNDRO) ofrece una visión del riesgo en la cual se consideran tres componentes:

- Los *elementos bajo riesgo* (E), los cuales engloban a la población, propiedades, actividades económicas, servicios públicos, etc., que se encuentran bajo la amenaza de sufrir un desastre en una zona determinada.
- El *riesgo específico* (Rs), entendido como el grado de pérdida susceptible de producirse por un fenómeno natural particular y se expresa como el producto del peligro natural (H) y la vulnerabilidad (V).
- El *riesgo total* (Rt), que se refiere al número de vidas que pueden perderse, las personas heridas, los daños a la propiedad y la interrupción de actividades económicas causadas por un fenómeno particular, siendo el producto de los dos elementos anteriores:

$$R_t = (E) (R_s) = (E) (H.V)$$

Así, UNDRO define el riesgo como "el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultante de la ocurrencia de un fenómeno natural de magnitud determinada. Se expresa con una escala de 0 (sin daños) a 1 (pérdida total)".

De otra parte, las compañías de seguros se han introducido igualmente en la última década en el campo de la evaluación de riesgos naturales con vistas a establecer las cuotas a pagar en aquellas áreas expuestas a catástrofes. Desde este particular punto de vista, son introducidos factores en la ecuación de riesgo como la "percepción del fenómeno" por parte de la población, adquiriendo la formulación un carácter aplicado:

$$R = C_p \cdot C_a \cdot P(E)$$

donde C_p es el factor relacionado con la percepción del fenómeno, C_a caracteriza las causas del riesgo y $P(E)$ indica la probabilidad de que ocurra el evento en un lugar y un momento determinado.

¹ En la redacción otorgada por la **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21

de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (BOC nº294, de 6 de diciembre de 2018).

En este caso, el análisis del riesgo equivale al establecimiento del "potencial de daños" que una zona puede sufrir como consecuencia de un evento, el cual se define como una función compleja que depende del tipo y magnitud del fenómeno, la distancia a la fuente, las condiciones meteorológicas, la vulnerabilidad de los elementos de riesgo, la topografía, etc.

En cualquiera de los casos, el riesgo se convierte en un elemento esencial que ha de manipularse con facilidad, especialmente en lo referente a las fases de análisis de riesgo. En consecuencia, con carácter previo al análisis particular centrado en el ámbito del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), se encuentra una evidente justificación de la necesidad de disponer de un dominio claro del concepto de riesgo, los diferentes tipos y clases existentes, de su distribución general y particular y finalmente, los aspectos relativos a su posible gestión a través de una ordenación adaptada y adecuada.

9.1.1.2. Tipos de riesgos.

Atendiendo al origen o causa, los riesgos pueden ser tipificados en: **naturales**, **antrópicos** y **tecnológicos**, entendiendo por tales lo siguiente:

- **Riesgos naturales.** Representan aquellos riesgos que tienen su origen en fenómenos naturales de rango extraordinario. Dado su germen, la presencia de esta clase de riesgos está condicionada principalmente por las características geográficas y particulares del territorio.
- **Riesgos antrópicos.** Constituyen aquellos riesgos producto del comportamiento, las acciones o las actividades humanas.
- **Riesgos tecnológicos.** Representan los riesgos derivados del desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de las tecnologías.

9.1.2. Identificación de los riesgos constatados o constatables en el ámbito.

Al abordar el estudio de un campo con múltiples tipos de fenómenos como el que nos ocupa es necesario clasificar dichos fenómenos o dicho de otro modo, la complejidad exige siempre jerarquía. Así, atendiendo a los rasgos geográficos y socioeconómicos particulares (criterios de ambiente) que presenta el ámbito y entorno en el que se localiza el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) y partiendo de la clasificación de los riesgos contenida en el *Plan Territorial de Emergencias de*

*Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA)*², en el presente análisis se procederá a estudiar aquellos que pueden tener algún efecto sobre el ámbito de posible desarrollo, al tiempo que puedan ser territorializables y mitigables desde las propuestas técnicas como medidas preventivas directas, si bien teniendo presente la capacidad de intervención real sobre los mismos que tiene la presente iniciativa, tal es el caso de los fenómenos meteorológicos adversos como las sequías, las olas de calor o los temporales de viento.

Es por estas razones expresadas que los riesgos naturales³ que se estudiarán son:

[RN_1] Riesgos sísmicos.

[RN_2] Riesgos volcánicos.

[RN_3] Fenómenos meteorológicos adversos.

[RN_4] Riesgos hidrológicos.

[RA_1] Riesgos de incendios industriales.

[RT_1] Riesgos por contaminación ambiental.

9.1.3. Planteamiento metodológico del análisis y selección de las bases documentales.

La metodología seguida para la elaboración del siguiente análisis, particularizado según los riesgos potenciales previamente identificados, se ha basado en el estudio, valoración e integración de las distintas fuentes documentales oficiales y estudios técnico-científicos disponibles, soporte que ha sido complementado, según el caso, mediante la valoración de datos suministrados y/o publicados por diversos organismos públicos y privados, con diferentes niveles de elaboración. De este modo, la labor realizada ha estado guiada desde los momentos iniciales por el objetivo de asegurar que la calidad de los análisis acometidos fuera la mejor posible con el nivel de conocimientos de que se dispone para cada uno de los fenómenos analizados.

² Aprobado mediante *Decreto 98/2015, de 22 de mayo*.

³ No se han considerado en el presente análisis los riesgos por fenómenos de laderas habida cuenta de los rasgos geográficos y procesos geodinámicos que se registran en la zona de estudio.

Como expresión de lo anterior se aporta a continuación una síntesis descriptiva de las fuentes empleadas en su vínculo con cada uno de los riesgos potenciales considerados.

Clase de riesgo	Fenómeno/causa	Referencia documental
Sísmico	Terremotos	<ul style="list-style-type: none"> Plan Especial de Protección Civil y de Atención en Emergencias por Riesgo Sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PESICAN) Plan Territorial Especial de Prevención de Riesgos de la isla de Tenerife (PTEOPRE)
Volcánico	Flujos de lava	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Emergencia por Riesgo Volcánico en Canarias (PEVOLCA) Cartografía de Peligrosidad Volcánica de Tenerife (IGME)
	Caída de cenizas	<ul style="list-style-type: none"> Plan Territorial Especial de Prevención de Riesgos de la isla de Tenerife (PTEOPRE)
Fenómenos meteorológicos adversos	Vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> Plan Específico de Protección Civil y Atención de Emergencias de la Comunidad Autónoma de Canarias por riesgos de fenómenos meteorológicos adversos (PEFMA) Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Ciclo de Planificación 2015-2021)
Hidrológicos	Inundaciones y riadas	<ul style="list-style-type: none"> Mapas de Peligrosidad y Mapas de Riesgo de Inundación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación Fluviales de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEINCA) Plan de Defensa frente a Avenidas de Tenerife (PDA) Estudio del riesgo hidráulico (Anejo nº11 del Proyecto).
Incendios	Industriales	<ul style="list-style-type: none"> Plan Especial de Emergencia Exterior en Accidentes por Sustancias Explosivas en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEMEXCA)
Contaminación	Contaminación ambiental	-

Tabla 24. Referencias documentales empleadas en la descripción y análisis de los riesgos potencialmente presentes en el ámbito de implantación de la ampliación de la actual EDAS de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito). Fuente: elaboración propia.

9.1.3.1. La cartografía de riesgos. Ausencia de modelos de evaluación y su condicionamiento del análisis.

La cartografía de riesgos supone la delimitación de zonas para las que se expresa la posibilidad de que una serie de sectores o elementos de la sociedad se vean afectados por una ocurrencia natural de tipo extremo. Por tanto, la zonificación del riesgo supone un proceso de integración de dos tipos de cartografía: el de peligrosidad y el vulnerabilidad, que viene a expresar la mayor o menor fragilidad de los diferentes sectores y elementos de la sociedad frente a dicha ocurrencia.

En la actualidad no existe una normativa suficiente que establezca con claridad las pautas a seguir y los elementos a considerar en la cartografía de peligrosidad, vulnerabilidad o riesgo. Por ello y dada la dificultad que supone la generación de la misma, la elaboración afrontada por la planificación se ha basado por lo general en la generación de mapas de peligrosidad en los que se refleja la probabilidad de que un área determinada se pueda ver afectada en el futuro en mayor o menor medida por el fenómeno analizado. Para ello, se tiene en cuenta la frecuencia y la magnitud o severidad con la que se ha manifestado el fenómeno en el pasado y la distribución y características de los eventos del registro (histórico, geológico) y se considera si su comportamiento es representativo, con el fin de “simular” lo que podrá suceder en el futuro.

Una vez elaborados los mapas de peligrosidad, se analiza el contexto territorial, social y económico que caracteriza a las zonas potencialmente afectadas por el fenómeno y se utiliza como base para la redacción de los planes de prevención y mitigación frente a catástrofes. En caso de no poder utilizar datos suficientemente significativos, se analiza el fenómeno y se proponen hipótesis a través de las cuales llegar a una primera aproximación del problema.

Por lo que se refiere a la generación de *cartografía de peligrosidad*, el tipo de estudio más frecuente y de menor complejidad está dedicado a la generación de escenarios de peligrosidad.

La cartografía de escenarios supone una primera aproximación a la evaluación de la peligrosidad que se hace necesaria en aquellas áreas en las que se carece de información suficiente sobre la probabilidad de recurrencia y la magnitud de los eventos que pudieran tener lugar en el futuro. Se basa en la selección de uno o más eventos característicos en función del criterio que se quiera representar en los mapas, por ejemplo, máxima magnitud, evento más reciente, más frecuente y su reproducción mediante la utilización de la información disponible, de modelos físicos de simulación o de la reconstrucción a partir de datos empíricos. Hoy en día es frecuente que los resultados obtenidos se integren en un marco geográfico general de referencia mediante la utilización de herramientas como los GIS.

Con este tipo de estudios generalmente se obtiene sólo una primera aproximación al problema de la peligrosidad de la zona, pero con ellos se sienta una base sobre la que definir los objetivos para los trabajos futuros que permitan realizar estudios más sofisticados de peligrosidad. Proporcionan además una herramienta útil para obtener información sobre los posibles efectos que eventos de particular relevancia tendrían en la zona de trabajo si se repitiesen en nuestros días.

En un nivel de complejidad superior se encuentran aquellos estudios que utilizan aproximaciones estadísticas al estudio de la peligrosidad analizando los depósitos de eventos del registro histórico o geológico, para generar zonificaciones de peligros.

Hoy en día, los estudios de zonificación de peligros aplican comúnmente los recursos que aporta la simulación numérica para identificar aquellas áreas que podrían verse afectadas por los el fenómeno analizado.

Mediante la aplicación métodos de simulación se obtiene como resultado un mapa de zonificación de peligros específico que se denomina mapa de susceptibilidad, el cual representa la probabilidad de distribución de los efectos derivados de la ocurrencia de un escenario específico o de un conjunto de escenarios posibles, en el que se han preestablecido las hipótesis que determinan el comportamiento del fenómeno que se estudia, por lo que puede ocurrir que no tenga en cuenta la variabilidad que éste pueda experimentar a lo largo del espacio o del tiempo.

La aplicación de métodos de análisis multicriterio en los que se identifican el conjunto de factores que condicionan la peligrosidad de un área y se ponderan, conduce también a la generación de mapas de susceptibilidad.

Los *mapas de susceptibilidad* presentan limitaciones para el estudio de la peligrosidad, aunque sí han demostrado su utilidad para el apoyo en la toma de decisiones en el transcurso de crisis o para identificar aquellas zonas que pueden ser más vulnerables frente a los fenómenos analizados, con lo que aportan una información complementaria a la que se obtiene por los métodos convencionales de cartografía de escenarios.

Planteado lo anterior ha de señalarse que para algunos de los riesgos que atiende el presente análisis existe una carencia de modelos de evaluación de la peligrosidad homologados, lo que hace difícilmente comparable el estado del arte en cada caso. Así, nos encontramos que mientras las metodologías para la estimación de la peligrosidad sísmica o la hidrológica están ampliamente difundidas y se aplican, convenientemente adaptadas, a nivel universal, la estimación de otros riesgos, como el de movimientos de laderas, volcánico o el de incendios atiende a criterios variados según la fuente consultada.

Por lo tanto, como se ha observado en apartados anteriores, siendo la base de partida la búsqueda de apoyo del siguiente análisis en las referencias documentales oficiales disponibles y constatado el desigual nivel (incluso escasez) de la información incorporada en éstos en relación con el análisis y cartografía de riesgos, las circunstancias anteriores han supuesto que el presente ejercicio se haya enfrentado a una evidente limitación en la resolución homogénea y efectiva de la expresión gráfica de la

zonificación asociada a la ocurrencia de cada tipo extremo, de tal modo que la formulación de tal intento ha quedado concretada, según el caso, en términos de susceptibilidad (caso del riesgo sísmico, etc.), de peligrosidad (riesgo volcánico) cuando no, allí donde la información ha sido inexistente o deficiente en su calidad o precisión, sin representación.

9.1.4. Análisis pormenorizado de los riesgos naturales.

La naturaleza y el impacto potencial de los peligros naturales dependen directamente de la relación que existe entre los mismos y la población o los bienes que se encuentren expuestos a sus efectos. Por tanto, las consecuencias que se pueden derivar de la ocurrencia de un evento dependerán tanto de los fenómenos físicos que se desarrollen y de su magnitud y distribución, como de la vulnerabilidad frente a éstos.

En la isla de Tenerife, al igual que en tantas otras regiones volcánicas activas del planeta, la causa inicial y principal de la proliferación de núcleos de poblamiento se encuentra en la riqueza de sus suelos, lo que favorece, especialmente en regiones de clima tropical y templado, el desarrollo de explotaciones agrícolas y forestales de tipo intensivo en las faldas de los edificios volcánicos.

Esta causa de desarrollo, que es la que predomina sobre todo a lo largo de los siglos XVIII y XIX, cambia a lo largo del siglo XX, con el aumento de la localización de la población en centros urbanos y la expansión del tejido urbano e industrial, unidos a la falta en muchos casos de figuras de protección o planeamiento adecuadas. Esto ha dado lugar a que un número cada vez mayor de asentamientos se encuentren ubicados en las inmediaciones o directamente sobre áreas de alto riesgo.

Si a la benignidad del clima se le añade el interés paisajístico característicamente asociado a las áreas volcánicas activas y la curiosidad que despiertan en el público general los fenómenos volcánicos asociados, nos encontramos con que, al igual que muchas zonas volcánicas, Tenerife se ha convertido en foco de atracción para ciertos sectores turísticos, con el consiguiente desarrollo de infraestructuras de apoyo. Este interés se incrementa cuando, como ocurre en la Isla, sus características peculiares han dado lugar a la proclamación de estas áreas bajo diferentes figuras de protección ambiental.

Aparte de la necesidad creciente de espacio urbano y aprovechamientos, uno de los motivos principales que conduce a la ocupación de las áreas de riesgo es la percepción temporal limitada que las poblaciones locales de estas zonas tienen del mismo.

En general y aun cuando para determinados fenómenos el periodo de retorno es reducido, caso de las riadas, la población de las áreas sometidas a los efectos de los mismos suele aceptar el mismo, bien por falta de educación, de medios que permitan mitigar los efectos o por la ausencia de “conciencia del riesgo”.

Así, se puede afirmar que el cambio radical experimentado en la relación del hombre con el medio físico a lo largo del siglo pasado ha contribuido a incrementar la vulnerabilidad de ambos frente al riesgo de forma sustancial. Este hecho se ha visto reflejado en el incremento progresivo de las pérdidas económicas y de los costes sociales derivados de los efectos de los riesgos a nivel global.

En este contexto general de desarrollo socioeconómico, resulta fundamental en consecuencia la identificación y zonificación de los riesgos naturales mayores que potencialmente pueden afectar a la población, los bienes e infraestructuras y establecer la relación entre ambos con el objeto de diseñar y desarrollar las medidas eficaces para la prevención y mitigación de sus efectos.

9.1.4.1. Riesgo sísmico.

9.1.4.1.1. Descripción general del riesgo sísmico.

Se entiende por terremoto la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones, siendo percibido en superficie mediante vibraciones o temblores del terreno de corta duración pero de intensidad variable, desde algunos apenas perceptibles, hasta los que provocan grandes catástrofes.

Hasta la fecha se considera que el mayor terremoto ocurrido ha sido el acaecido el 22 de mayo de 1960 en Chile, cuya magnitud fue de 9,5 y que produjo una ruptura de falla de alrededor de 1.000 km, seguido del relativamente reciente de Japón, de fecha 11 de marzo de 2011 y magnitud 9,0, que generó un gran tsunami. Aunque la escala de magnitud no tiene límite superior, se puede considerar la magnitud del terremoto de Chile próxima a ese límite, ya que las características del material de la corteza terrestre no permitirían magnitudes superiores.

Análisis del riesgo.

El riesgo sísmico en la isla de Tenerife constituye uno de los riesgos naturales cuya probabilidad de ocurrencia no es tan alta como en otras regiones del mundo debido a encontrarse, al igual que el resto del archipiélago canario, en una zona de estabilidad cortical, dentro de la placa africana, donde la mayoría de los eventos sísmicos están asociados a mecanismos que no desencadenan una alta

energía, domina la geología marina y su presencia tendría su origen en las fallas presentes en el lecho submarino.

En relación con el mecanismo focal, donde existe mayor información por una actividad sísmica permanente corresponde a una fractura situada entre los bloques insulares de Tenerife y Gran Canaria y que ha sido inferida en diversos estudios geofísicos. Localmente, los movimientos sísmicos pueden estar asociados a procesos de asentamiento o deslizamientos, tanto de origen natural, como antrópico, como los generados por la inyección de fluidos o los esfuerzos que generan la construcción de grandes embalses.

No obstante, en el caso del contexto canario, el origen más frecuente de los movimientos sísmico es el volcánico, producto de la presión ejercida por el magma sobre su entorno, fracturando las rocas y generando inestabilidad, siendo generalmente de baja intensidad⁴.

De acuerdo a las condiciones geológicas y de peligrosidad sísmica del archipiélago canario y por ende, de la isla de Tenerife, la *Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico*, en su última modificación del año 2004, adscribe la totalidad de este territorio a aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de Grado VI, esto es, aquellos cuyos efectos y consecuencias, según la Escala Macrosísmica Europea (EMS), podrían ser los siguientes:

- Sentido por la mayoría dentro de los edificios y por muchos en el exterior, perdiendo el equilibrio algunas personas, muchos asustados y corriendo al exterior.
- Posible caída de pequeños objetos de estabilidad ordinaria y desplazamiento de muebles. En algunos casos se pueden romper platos y vasos, además de asustarse los animales domésticos, incluso en el exterior.
- Daños de grado 1 en muchos edificios de clases de vulnerabilidad A y B, algunos con daños de grado 2, además de otros de clase C con daños de grado 1.

⁴ A excepción de aquellos asociados a posibles erupciones muy explosivas.



Figura 35. Mapa de peligrosidad sísmica para periodo de retorno de 500 años (modificación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico, 17 de septiembre de 2004). Fuente: IGN.

Atendiendo a la información disponible (IGN), en las islas Canarias, en referencia al periodo de registro comprendido entre los años 1980-2016, los valores más altos registrados de terremotos han sido de magnitud 6, situándose en la mayor parte de los casos el epicentro en el mar, principalmente en el espacio comprendido entre los bloques insulares de Tenerife y Gran Canaria, así como al norte de la primera.

Análisis de las consecuencias.

Los daños que un movimiento sísmico entre los grados III y VI puedan causar se relacionan con caídas de objetos, personas y algunas grietas en los edificios, pero estimando las consecuencias para el peor de los casos estarían incluidas en las siguientes:

- Sacudidas del suelo. Causa directa de los daños más graves por colapso de los edificios públicos.

- Rotura superficial. Desplazamiento horizontal o vertical a lo largo de una falla, afectando a un área más reducida, pero pudiendo dañar las estructuras.

- Fallo del suelo. Da lugar a deslizamientos y coladas de barro en terrenos poco coherentes, así como al colapso de estructuras construidas sobre estos suelos.

- Daños en viviendas. Destrucción total o gravemente dañadas. Los daños producidos en una construcción se clasifican de la siguiente manera:

- Clase 1. Daños ligeros. Fisuras en los revestimientos, caídas de pequeños trozos.

- Clase 2. Daños moderados. Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretilas, grietas en las chimeneas.

- Clase 3. Daños graves. Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábricas de otros elementos exentos.

- Clase 4. Destrucción. Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre diversas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.

- Clase 5. Colapso. Ruina completa de la construcción.

- Los daños esperables por la acción sísmica sobre las estructuras podrán ser:

- Construcción tipo A. Muro de mampostería en seco o barro, adobe, tapial: de moderados a destrucción.

- Construcción tipo B. Muros de ladrillo, bloques de mortero, mampostería de mortero, sillarejo, sillería, entramados de madera: de moderados a graves.

- Construcción tipo C. Estructura metálica u hormigón armado: de ligeros a moderados.

- Incendio y explosión. Incendios, fugas y derrames de gas y otras sustancias tóxicas en gasolineras, viviendas, etc.

- Inundaciones. Riesgo de rotura de depósitos y de las canalizaciones de agua.
- Movimientos de tierra y deslizamiento de laderas. En las laderas de los barrancos, principalmente.
- Energía eléctrica. Destrucción total o parcial de centros de transformación, líneas y redes de distribución.
- Red de agua potable. Daños en la red de distribución con la subsiguiente contaminación de las instalaciones en servicio y destrucción parcial de depósitos y estaciones de bombeo.
- Red de saneamiento. Daños en la red urbana de saneamiento e instalaciones de depuración de aguas residuales.
- Red de gas. Daños en los depósitos y conducciones de gas.
- Contaminación. Por la emisión de gases químicos a la atmósfera.
- Problemas sanitarios. Debido a los riesgos de polución y contaminación atmosférica se pueden inferir intoxicaciones por humos y gases, así como epidemias debido a los problemas de contaminación de las aguas.
- Daños a la población. Poca probabilidad de víctimas mortales o personas sepultadas. Se pueden dar heridos que precisen atención hospitalaria, así como personas desalojadas por daños en sus viviendas.
- Daños en instalaciones de riesgo. Industrias con riesgo químico: emisiones a la atmósfera o vertidos de sustancias químicas y contaminantes al suelo y a las aguas; depósitos de gas y otros combustibles: peligro de explosión e incendio. Los daños en este tipo de instalaciones pueden inducir otros riesgos, como es el caso del riesgo químico.
- Daños en instalaciones y servicios necesarios para la organización de ayuda inmediata.
- Daños en los hospitales, instalaciones municipales, escuelas, albergues, polideportivos y otros edificios públicos que puedan servir de albergue a la población, servicios de extinción de incendios y red de transmisiones.

- Daños en medios de comunicación. Red telefónica fija y en las torres de telefonía móvil, emisoras de radio y televisión.
- Daños en el patrimonio artístico. Pérdidas por daños en museos, archivos históricos, bibliotecas, monumentos de interés histórico artístico, catedrales, iglesias, conventos, etc.

Zonificación del riesgo sísmico.

La principal referencia como expresión de la peligrosidad sísmica se encuentra tanto en los mapas de peligrosidad elaborados en los años 1994 y 2002 por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a una escala 1:1.250.000 y que han sido utilizados para la elaboración de las distintas versiones de la Norma de Construcción Sismoresistentes (NCSE-07), como en el catálogo instrumental de sismicidad registrada desde el año 1975 en la isla de Tenerife gestionado por dicho instituto⁵. No obstante, la búsqueda de una efectiva aproximación a la caracterización del riesgo por movimientos sísmicos en el espacio comarcal de Abona orienta indiscutiblemente dicha labor hacia el ejercicio verificado llevado a cabo en el marco del **Plan Territorial Especial de Ordenación para la Prevención de Riesgos de la isla de Tenerife (PTEOPRE)**.

Para el caso del riesgo sísmico, el PTEOPRE incorpora una cartografía de susceptibilidad dirigida a la identificación de aquellas áreas de la isla de Tenerife que pueden verse afectadas por seísmos de intensidad apreciable con mayor probabilidad, correspondiendo la escala a la que se representa esta información con los núcleos de población del Instituto Nacional de Estadística (INE).

De este modo, el PTEOPRE, sobre la base de la información disponible, efectúa un planteamiento metodológico para llevar a cabo la zonificación del riesgo sísmico partiendo del análisis de la intensidad máxima esperada a nivel de los núcleos del INE, por métodos deterministas, a partir del catálogo de eventos disponible desde el año 1975 (IGN).

⁵ Incorpora todos los eventos registrados en el interior de una cuadrícula definida con suficiente amplitud como para incluir la sismicidad que afecta a la totalidad de la isla.

9.1.4.2. Riesgo volcánico.

9.1.4.2.1. Descripción general del riesgo volcánico.

La naturaleza y el impacto potencial de un peligro natural como el volcanismo dependen de la relación que existe entre éste y la población o los bienes que se encuentran expuestos al mismo. Por tanto, las consecuencias de una erupción volcánica dependerán en primer lugar de los fenómenos físicos que se desarrollan durante la misma y de la magnitud y distribución que éstos alcanzan y en segundo lugar, de la vulnerabilidad de las personas y los bienes frente a estos fenómenos.

Como se ha señalado en el análisis ambiental precedente, la realidad geológica de la isla de Tenerife la hace especialmente vulnerable a la ocurrencia de erupciones volcánicas, toda vez que se caracteriza por la coexistencia a lo largo de su evolución de dos importantes estructuras volcánicas: un complejo volcánico central y un sistema de rifts. Esta naturaleza compleja da lugar a que el rango de fenómenos que pueden tener lugar a lo largo del tiempo sea muy variado: desde erupciones efusivas básicas, a volcanismo de tipo central con erupciones de tipo efusivo, sub-pliniano, pliniano, erupciones hidrovolcánicas, etc.



Imagen 39. Vista del volcán histórico de Boca Cangrejo (1492).

Las erupciones de las que se tiene conocimiento histórico en la isla de Tenerife (desde el año 1.492) se distribuyen en íntima relación con fracturas que han operado en momentos eruptivos anteriores, por lo que suelen disponerse en alineaciones o campos de volcanes más antiguos, tratándose de erupciones muy dispersas y distanciadas en el tiempo.

Así, existen registros de un total de seis (6) eventos, a los que acompañan relatos que indican que todas ellas presentaron fenómenos precursores muy claros, fundamentalmente una intensa y frecuente sismicidad, que en las fechas anteriores a las erupciones fue localmente muy fuerte.

En todos los casos presentaron una naturaleza de tipo estromboliana: muy baja explosividad, extrusión a través de fisuras de longitudes variables, algunas con concentración de la actividad en ciertos puntos de la fisura eruptiva y formación de conos piroclásticos de donde surgieron coladas de lava que afectaron a un área relativamente pequeña, además de ser de corta duración y con alta variabilidad de materiales emitidos, desde los términos básicos a los intermedios.

Sin embargo, existe constancia en el registro geológico de que durante la última fase constructiva, aquella ligada a la formación del complejo Teide-Pico Viejo, el tipo de actividad desarrollada contempla no sólo una mayor variedad de fenómenos, tales como erupciones explosivas sub-plinianas, sino la emisión de volúmenes que pudieron llegar a ser muy superiores a los generados en periodo histórico y con un mayor rango composicional.

9.1.4.2.2. Análisis del riesgo.

La compleja naturaleza del volcanismo en la isla de Tenerife da lugar a que el rango de fenómenos que pueden tener lugar a lo largo del tiempo sea muy variado. Así, de la gran variedad de escenarios posibles se acepta de manera generalizada que la actividad efusiva básica es la que tiene un mayor grado de probabilidad de tener lugar en el futuro inmediato, habida cuenta la evolución reciente de la isla y la tipología asociada al volcanismo histórico a lo largo del archipiélago.

Sin ánimos de ser exhaustivos, en la tabla adjunta se relacionan algunos de los tipos de procesos volcánicos potencialmente peligrosos con posibilidad de ocurrencia en el bloque insular.

Fenómeno
Coladas de lava y domos
Piroclastos de caída y de proyección balística
Corrientes densas de piroclastos
Lahares y coladas de fango (<i>mudflows</i>)
Emanaciones de gases

Colapsos estructurales (<i>debris avalanche</i>)
Ondas de choque

Tabla 26. Tipos de fenómenos volcánicos potencialmente peligrosos. Elaboración propia. Fuente: Scott, 1989.

9.1.4.2.3. Zonificación del riesgo volcánico.

Los mapas de peligrosidad volcánica constituyen el punto de partida para la elaboración de los mapas de riesgo volcánico y una herramienta fundamental para el diseño de estrategias mitigadoras, tales como ordenación territorial o ensayos de evacuación. Si bien en el ámbito de la isla de Tenerife han sido desarrollados diversos estudios de peligrosidad volcánica, caso de los elaborados por Araña, V. et al. (2000); Carracedo J.C. et al. (2004), etc., atendiendo a la naturaleza y propósito del presente análisis, se ha optado por adoptar como referencia la cartografía oficial de peligrosidad volcánica elaborada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) (2007), para cuya preparación se ha tenido en cuenta los últimos desarrollos y avances experimentados por el campo del estudio del riesgo y la peligrosidad volcánica a nivel general y en la isla de Tenerife en particular, así como la disponibilidad de datos existentes.

En síntesis, el cálculo de la peligrosidad ha sido realizado analizando para cada punto de la Isla la relación existente entre la intensidad del fenómeno y su frecuencia y generando una función probabilística. Esta función, aplicada a cada punto, ha permitido generar un mapa único de probabilidad de excedencia para un intervalo de tiempo determinado, umbral que ha sido definido en función del nivel de peligrosidad representado.

Así, la atención del cálculo de la peligrosidad se ha centrado en la identificación de aquellas zonas que podrían llegar a verse afectadas por la ocurrencia de eventos de tipo efusivo y sus fenómenos asociados (coladas lávicas y proyectiles balísticos), teniendo en cuenta asimismo las áreas susceptibles en las que podría tener lugar erupciones freatomagmáticas.

Del mismo modo, para la generación de la cartografía se ha considerado la totalidad de estilos eruptivos asociados al volcanismo efusivo que ha tenido lugar a lo largo de la última fase de constructiva de la isla de Tenerife, por lo que los escenarios han representado, tanto erupciones de tipo intermedio-básico, como sálico.

A su vez, dentro de cada una de las tipologías se han tenido en cuenta la variabilidad composicional asociada con la misma y el rango de volúmenes esperable.

Finalmente, han sido obtenidas las siguientes cartografías:

- **Cartografía de peligrosidad volcánica.** Teniendo en cuenta las características volcánicas de la isla de Tenerife, el mapa de peligrosidad volcánica ha sido calculado para una probabilidad de ocurrencia del 10% en un periodo de retorno de 50 años, quedando representado en el mismo los espesores en mm que cumplen ambas condiciones.

La representación cartográfica de los resultados del análisis de peligrosidad volcánica para flujos lávicos se ha realizado a escala 1:25.000, habiéndose elaborado un total de 20 hojas equivalentes con la malla del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

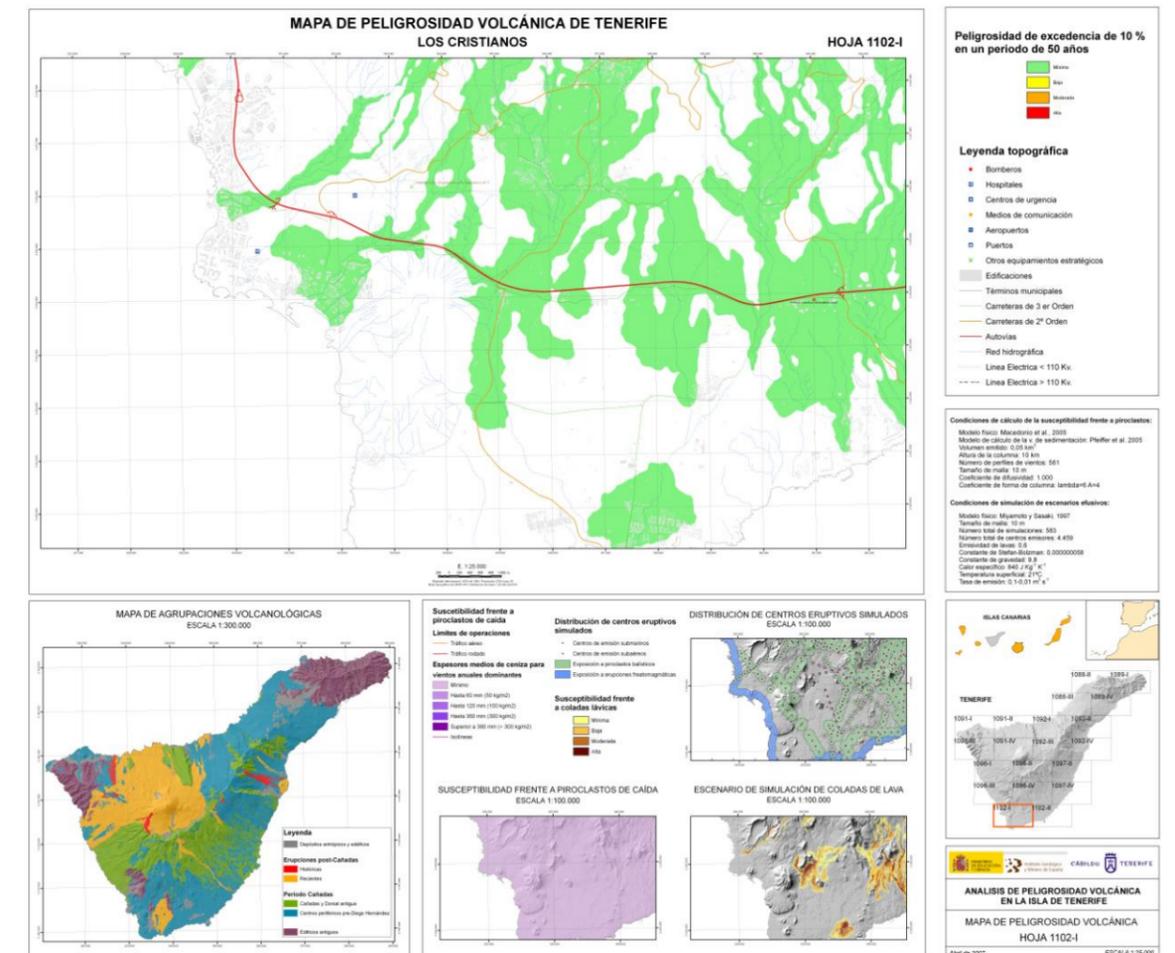


Figura 37. Mapa de peligrosidad volcánica de Los Cristianos. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

Aparte de la información sobre la peligrosidad, se incluye en cada una de las hojas información adicional relativa a la distribución de los centros simulados, el área máxima y mínima susceptible a la afección por proyectiles balísticos, ejemplos de eventos en esa zona o colindantes e información de susceptibilidad frente a caída de cenizas para un escenario medio en situación de vientos dominantes anuales.

Desde el punto de vista de la distribución territorial de la peligrosidad volcánica para el escenario considerado de eventos efusivos (excedencia del 10% para un periodo de retorno de 50 años), cabe ratificar **al ámbito vinculado a las actuaciones recogidas en el proyecto objeto de evaluación como de NULA peligrosidad.**

• **Escenarios de caída de cenizas.** Para valorar los posibles efectos de erupciones de tipo explosivo similares a las que han tenido lugar a lo largo del último periodo constructivo del bloque insular se ha planteado la simulación de escenarios relacionados con la formación de columnas plinianas y en particular, con la generación de piroclastos de caída.

La cartografía de escenarios ha supuesto una primera aproximación a la evaluación de la peligrosidad en áreas en las que se carece de información suficiente sobre la probabilidad de recurrencia y magnitud de los eventos que pudieran tener lugar en el futuro.

A tal fin, se ha basado en la selección de uno o más eventos característicos en función del criterio que se quiera representar en los mapas y su reproducción mediante la utilización de la información geológica disponible y modelos físicos. Puesto que los escenarios representan exclusivamente eventos posibles, la distribución obtenida no indica la probabilidad de que la zona pueda verse afectada por la caída de cenizas en el futuro, sino la resultante de una hipótesis en particular.

Como resultado del cálculo de la susceptibilidad frente a la caída de cenizas se han obtenido los siguientes mapas:

- **Mapas resultantes del cálculo en modo depósito.** Se ha generado un escenario individual para cada una de las cuatro zonas de emisión seleccionadas en los cuales los resultados reflejan la carga de piroclastos en kg/m^2 que es esperable que se produzca en cada una de las celdas de 10 metros del mapa con las condiciones de simulación establecidas. Los cálculos se han realizado de manera individualizada para cada una de las estaciones del año, por lo que se ha obtenido un total de 16 mapas.

- **Mapas resultantes del cálculo en modo probabilístico.** Para cada una de las zonas principales de emisión seleccionadas se ha obtenido una superficie de que representa la probabilidad de que se supere el umbral de 100 kg/m^2 que se ha establecido en la simulación. Este umbral marca el límite habitual de carga en el que se suele comenzar a producir el colapso de tejados cuando la ceniza está seca.

A partir de la información anterior, cabe señalar como **el ámbito adscrito al emplazamiento del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) se sitúa en una zona con previsión de espesores medios de cenizas para vientos anuales dominantes de hasta 60 mm (50 kg/m^2), quedando excluido del sector sometido a limitaciones de operaciones en tierra para tráfico rodado y aéreo.**

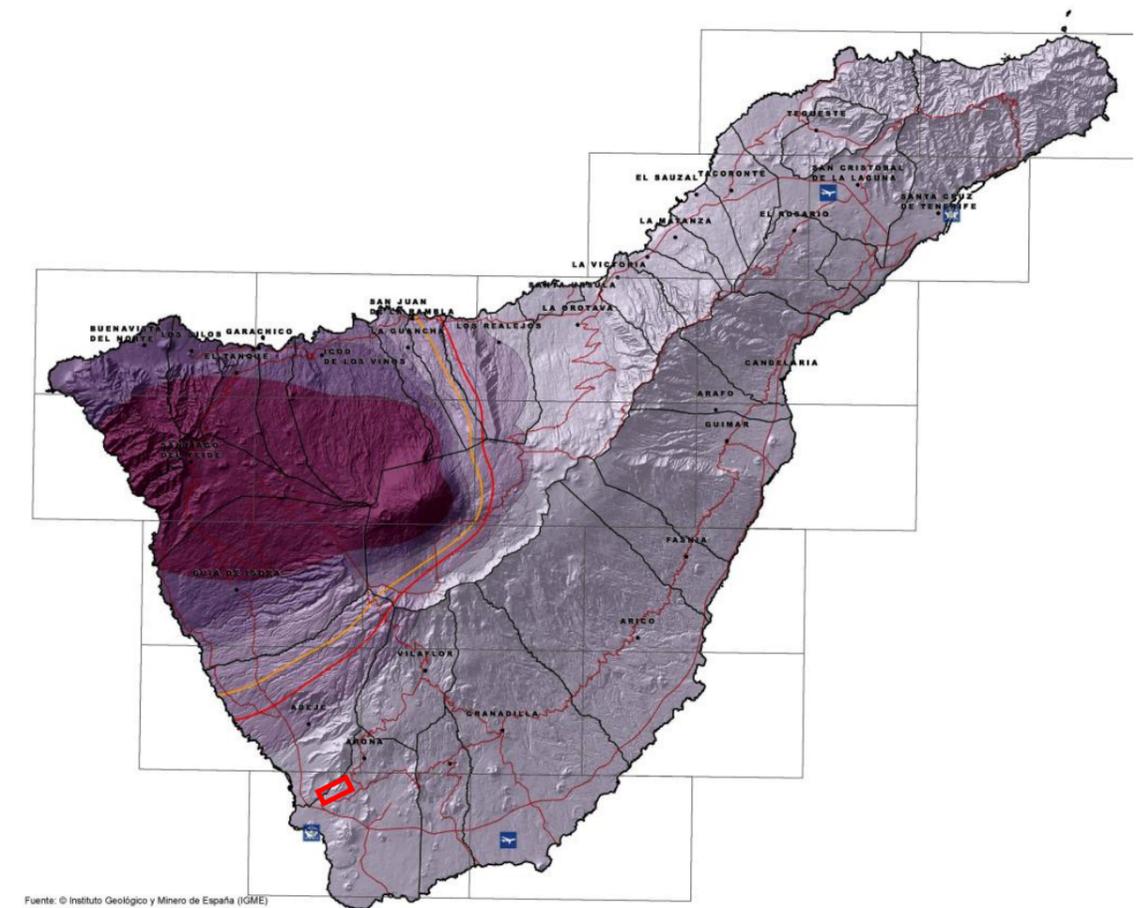


Figura 38. Mapa de susceptibilidad frente a piroclastos de caída. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España. Elaboración propia.

9.1.4.3. Riesgo por fenómenos atmosféricos adversos.

Se considera fenómeno atmosférico adverso a todo episodio atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o menoscabos materiales de consideración. En consecuencia, pueden resultar adversos aquellos episodios en los que algunas variables alcancen valores extremos. Igualmente pueden ser potencialmente adversas aquellas situaciones susceptibles de favorecer el desencadenamiento de otras amenazas, aunque éstas no tengan, intrínsecamente, carácter atmosférico.

En concreto y de acuerdo con la clasificación establecida en el PLATECA, a efectos del presente análisis son considerados fenómenos atmosféricos adversos los siguientes:

Fenómeno
Vientos fuertes (rachas máximas de viento en km/hora)
Fenómenos costeros (viento en zonas costeras y altura de oleaje)

Tabla 27. Tipos de fenómenos atmosféricos adversos considerados. Elaboración propia. Fuente: PLATECA.

9.1.4.3.a. Vientos fuertes.

El viento es el movimiento de aire con relación a la superficie terrestre. En las inmediaciones del suelo, aunque existen corrientes ascendentes y descendentes, predominan los desplazamientos del aire horizontales, por lo que se considera únicamente la componente horizontal del vector velocidad, del mismo modo que al ser una magnitud vectorial, habrá de estimarse su dirección y velocidad.

- *Dirección.* La dirección del viento no es nunca fija, sino que oscila alrededor de una dirección media que es la que se toma como referencia, adoptándose la rosa de vientos de ocho direcciones para su definición.
- *Velocidad.* Al ser aire en movimiento, ha de entenderse que cada partícula tiene una velocidad distinta, por lo que la predicción se referirá a valores medios, entendiendo como tales como media en diez minutos. Otro aspecto son los valores máximos instantáneos, denominados rachas y que suponen una desviación transitoria de la velocidad del viento respecto a su valor medio.

Según la velocidad se clasifican en:

- *Moderados* (velocidad media entre 21 y 40 km/h).

- *Fuertes* (velocidad media entre 41 y 70 km/h).

- *Muy fuertes* (velocidad media entre 71 y 120 km/h).

- *Huracanados* (velocidad media mayor de 120 km/h).

En cuanto al origen del viento éste está en la diferencia de presión entre dos puntos de la superficie terrestre, lo que ocasiona que exista una tendencia al equilibrio desplazando las masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Así, cuanto mayor sea la diferencia de presión, mayor será la fuerza del viento.

En el **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos: Meteoaleta** se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico las rachas máximas a partir de fuertes, estableciéndose bajo este criterio los umbrales para las diferentes zonas del país. Si bien representa un fenómeno mucho menos estudiado que la precipitación o las olas de calor, ni existen análisis históricos, el viento supone un riesgo en la isla de Tenerife de primera magnitud que históricamente ha generado graves daños. Su frecuencia, como amenaza, es muy irregular y las rachas máximas se acercan a las registradas en el Cantábrico o la costa catalana, en especial después del paso por la Isla de la tormenta tropical Delta en noviembre de 2005, con registros de rachas máximas, para el caso de la estación de Izaña, de hasta 248 km/h.

Por regla general, los principales temporales se producen con la llegada de borrascas profundas (en el contexto climático canario) que dan lugar a fuertes vientos del cuarto cuadrante. Del mismo modo, determinadas entradas de aire tropical continental como consecuencia de la instalación de bajas presiones en la cercanía de las islas se convierten en núcleos de presión que literalmente aspiran el aire situado sobre el desierto dando lugar a vientos muy violentos y racheados, principalmente en laderas situadas a sotavento.

La configuración de la costa o de la topografía insular ocasionan un aumento en la velocidad del flujo, de manera que el relieve, como ocurre con la precipitación, posee un papel crucial en la peligrosidad de este fenómeno. Las montañas de la Isla generan efectos aceleradores, como es el caso de las ondas de montaña o los vientos catabáticos que, dependiendo de la dirección originaria, asolan las vertientes de sotavento. Así, determinados sectores costeros y de cierta altitud, alcanzan los 150 km/h, con el caso más extremo en Izaña, a 2.367 m de altitud, con el record a escala nacional por superación en varias ocasiones de los 200 km/h.

Respecto a la zona de estudio, de la rosa de frecuencias de viento obtenida a partir de los datos suministrados por la *estación aeropuerto Sur-Reina Sofía* se deduce que los vientos dominantes en la zona son del primer cuadrante, principalmente con componente ENE, NE y con frecuencia media de 22% y 16%, respectivamente.

Las máximas velocidades corresponden a los vientos de dirección ENE, con una velocidad media de 31 km/h, obedeciendo al influjo del régimen de los alisios en la zona. Por otra parte, el porcentaje medio de calmas no supera el 9%. El mes con viento más fuerte es julio, en el que se alcanza una velocidad media de 27,8 km/h, mientras que en noviembre se registran las rachas más débiles, con una velocidad media de 21,8 km/h. Por su parte, las calmas son máximas en septiembre (14%) y mínimas en enero (6%).

Por todo ello y a modo de conclusión, cabe determinar que atendiendo a la susceptibilidad de la instalación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) frente al riesgo por vientos fuertes, según la información disponible, **no cabe esperar potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente o la salud pública.**

9.1.4.4. Riesgos hidrológicos.

En un intento por esquematizar el marco normativo que define y tutela el diseño y articulación de la instrumentación relacionada con los riesgos hidrológicos ha de efectuarse un claro distinguo entre las dos materias concurrentes, si bien entroncadas: la proveniente de la esfera de la **protección civil**⁶, con claro enfoque hacia la gestión de las emergencias asociadas a dicho riesgo y la vinculada a la **planificación sectorial del riesgo**, concretada a través de un catálogo de instrumentos y sobre el que se opta a los efectos de centrar el presente análisis. No obstante, en referencia al primer bloque, serán estimados como bases informativas los análisis de riesgos integrados en los mismos.

Dicho lo anterior, en materia de planificación del riesgo hidrológico, en el ámbito europeo, 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* (Directiva Marco del Agua-DMA) incluye entre sus objetivos la mitigación de los efectos de inundaciones y sequías, si bien estos fenómenos no son desarrollados en dicho texto de manera específica.

⁶ Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (BOE nº38, de 14 de febrero de 1995); Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (BOE nº210, de 1 de septiembre de 2011); Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEINCA) (BOC nº157, de 14 de agosto de 2018).

La circunstancia anterior es enmendada a través de la promulgación de la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del *Real Decreto 903/2019, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*⁷.

La valoración y la gestión de los riesgos de inundación pasan a ser objeto de ese desarrollo específico, al tiempo que permitiendo generar nuevos instrumentos a escala comunitaria a los efectos de reducir las consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografías de peligrosidad y de riesgo. Así, la *Directiva 2007/60/CE* establece tres etapas de trabajo:

- *Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación* (EPRI), cuyo resultado es la selección de las zonas con mayor riesgo de inundación, designadas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs). En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, en sesión de 20 de febrero de 2014, la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife acordó la aprobación del EPRI y su remisión a la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- *Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y de Riesgo de Inundaciones*, que muestren las consecuencias adversas potenciales de las inundaciones en las ARPSIs para tres escenarios de probabilidad: alta, media y baja, asociados a periodos de retornos de 10, 100 y 500 años, respectivamente. Mediante acuerdo de la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife de 11 de junio de 2015 fueron aprobados definitivamente los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de las ARPSIs Fluviales y Costeras en la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.

- *Elaboración de los Planes de gestión del riesgo de inundación* (PGRI), herramienta clave de la *Directiva 2007/60/CE*, que fijará para cada ARPSI sus objetivos de gestión del riesgo de inundación y de acuerdo con cada administración competente, las actuaciones a realizar. La Junta General del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, reunida en sesión ordinaria el 23 de noviembre de 2016, tomó en consideración el documento Plan de Gestión del Riesgo de Inundación. Borrador del Plan-Avance (junio 2016), siendo éste sometido a información pública y consulta⁸.

⁷ BOE nº171, de 15 de julio de 2010.

⁸ BOC nº252, de 29 de diciembre de 2016.

Respecto al proceso de planificación hidrológica, regulado por la DMA y materializado a través de los respectivos Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas y su vinculación con los planes de gestión del riesgo de inundación, cabe significar como, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 42 del *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas* y el artículo 38 de la *Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias*, se establece el contenido de los Planes hidrológicos insulares, indicando que éstos deben incluir un resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos, incluyendo entre otros, los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.

Como quiera que en el momento de la elaboración del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Segundo Ciclo de Planificación 2015-2021), no se había producido la aprobación del correspondiente PGRI, dicho plan optó por incorporar como propios, a través de su integración en el Bloque de Drenaje Territorial y el Programa de Medidas, la única estrategia de defensa frente a las riadas que hasta la fecha había sido desarrollada en el ámbito de la demarcación por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife, en concreto, la articulada a través del denominado **Plan de Defensa frente a Avenidas de Tenerife (PDA)**.

A través del PDA, con carácter de Plan Especial y naturaleza sectorial, tal y como se conceptúa en la *Ley 12/1990, de 26 de junio, de Aguas de Canarias*, si bien no ha llegado a ser aprobado definitivamente, se aborda el análisis y el diagnóstico del riesgo de riadas en la isla de Tenerife y propone programas de actuación concretos, identificándose y describiéndose las causas del riesgo, estableciéndose su valoración cuantitativa y cualitativa, además de proponer normas, pautas de actuación y tipos de medidas correctoras estructurales, no estructurales, informativas y de emergencia, conjunto que, como se ha señalado anteriormente, ha quedado integrado en el corpus del PHT vigente, dando con ello el requerido y necesario soporte jurídico para la consecución de los objetivos y actuaciones programados.

Del mismo modo, buena parte de la información generada para la elaboración del referido PDA ha servido como base preparatoria de los diversos documentos requeridos en el proceso de planificación hidrológica emanado de la *Directiva 2007/60/CE*, valorándose como trascendental su empleo como plan de referencia en el proceso de caracterización, análisis y zonificación del riesgo por riadas acometido en el presente análisis.

9.1.4.4.1. Descripción general de los riesgos hidrológicos.

La principal manifestación en el territorio insular como consecuencia del acaecimiento de episodios de las lluvias de carácter torrencial son las **riadas** y las **inundaciones**, entendiéndose por tales:

- **Riada**: sumersión temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de una avenida (aumento inusual del caudal de agua), en la que los daños provocados están asociados fundamentalmente con la velocidad alcanzada por las aguas y sólo en segundo término, con su calado.
- **Inundación**: anegamiento temporal o permanente de terrenos que no están normalmente cubiertos de agua ocasionados por el desbordamiento de barrancos, así como por el mar en las zonas costeras, en la que los daños provocados están asociados fundamentalmente con el calado alcanzado por las aguas y sólo en segundo término, con su velocidad.

La terminología popular asocia generalmente la inundación con el concepto que se expresa aquí. Sin embargo, en muchos casos y particularmente en los planes y medidas de protección civil, se emplea igualmente el término inundación para designar cualquier fenómeno en el que el agua ocupa terrenos normalmente secos, aunque el daño esté asociado más con la velocidad del agua que con el calado. Así, dadas las características específicas de las avenidas en la isla de Tenerife en la mayor parte de las ocasiones las mismas producen inundaciones del segundo tipo. Para diferenciarlas, se ha reservado para ellas el término riadas, como se indica más adelante.

9.1.4.4.2. Análisis y zonificación de los riesgos por riadas.

Los espacios insulares presentan notables diferencias respecto a los continentales. Así, en el caso de las islas Canarias y especialmente en el de la isla de Tenerife, la orografía se muestra como una peculiaridad que matiza el concepto de avenida, ya que en este caso el riesgo se asocia especialmente a las zonas de pendiente acusada. En estos entornos se revela como prioritario el riesgo derivado de la escorrentía de ladera con el arrastre de sólidos, lo que obliga a la elaboración de modelos de enfoque de la problemática alejados de los habituales.

Así, el fenómeno de las riadas se configura en un problema complejo. En síntesis, la problemática existente vinculada al riesgo por riadas en la isla de Tenerife se resume en las siguientes líneas de diagnóstico:

• La *orografía* (elevadas pendientes), la climatología (régimen hidrológico torrencial) y la estructura geohidromorfológica (cuencas pequeñas con cortos tiempos de concentración) configuran un conjunto de características territoriales que conducen a un régimen de riadas notable en dos sentidos principales:

- Por la importancia y la frecuencia de las catástrofes asociadas con este fenómeno, así como 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 únicamente en determinados lugares de la isla, sino a causa de la velocidad del agua (régimen hidráulico supercrítico) y la elevada concentración de acarreos sólidos que ésta moviliza, con la consiguiente fuerza erosiva y elevada capacidad de arrastre y transporte de materiales.

- Por lo que se refiere a las características del fenómeno, se deducen de la propia morfología de una isla que registra cierta altura, con una red de cauces que alcanza el mar en longitudes significativas. Así como las zonas de montaña en el territorio continental suelen estar libres de la influencia de las riadas, precisamente porque en ellas los cauces están más definidos y la población está dispersa, normalmente con densidades muy bajas, en la isla de Tenerife conviven unas cuencas y cauces de una gran pendiente en los que la velocidad del agua es una fuente de daños mayor que el calado que alcanza. Adicionalmente y también en oposición a la mayoría de las zonas de montaña continentales europeas, la geología volcánica conduce a una gran capacidad de infiltración del agua de lluvia y como consecuencia, a que los barrancos estén secos durante temporadas muy largas, superiores a varios años.

Causas principales de las riadas.

Respecto a las causas principales de los riesgos por riadas cabe destacar, además de las lluvias torrenciales, la falta de incumplimiento de la normativa, además de la insuficiencia de medios de vigilancia y de penalización de dicho incumplimiento. En detalle, cabe destacar:

• En la isla de Tenerife las lluvias torrenciales se suelen concentrar entre los meses de noviembre y febrero, siendo el relieve el que condiciona el reparto de la lluvia, provocando diferencias locales muy acusadas. Este exceso de precipitaciones está generalmente relacionado con dos tipos de situaciones características:

- Perturbaciones de tipo frontal de origen Atlántico.

- Perturbaciones no frontales, relacionadas con la advección de aire anormalmente frío en las capas altas de la atmósfera (gota fría) coincidiendo en superficie con aire cálido y húmedo (cargado de humedad) causando lluvias de elevada intensidad horaria y grandes volúmenes de precipitación muy concentrados en el tiempo.

Aunque por lo general el exceso de precipitación está relacionado con la orografía, los alisios dominantes del noreste y los temporales del suroeste, tienen asociadas las mayores intensidades de precipitación, contando siempre con que las dos situaciones mencionadas anteriormente se repiten con cierta periodicidad.

En los registros climáticos se observan igualmente influencias de los frentes polares que cruzan la península ibérica, llegando a latitudes tan bajas como las del archipiélago Canario, perturbaciones que permiten la formación de nubes con un gran desarrollo vertical que pueden descargar importantes volúmenes de precipitación en poco tiempo.

Las precipitaciones de mayor volumen e intensidad horaria se localizan en el norte y el noreste, además de en las zonas con marcada orografía, pues el relieve actúa siempre como una rampa, acelerando las corrientes ascendentes cálidas y húmedas. Este ascenso supone una rápida saturación, condensándose las precipitaciones por el elevado contenido de vapor de agua. Así, la cantidad anual es variable, dependiendo directamente de la orografía y por lo tanto las precipitaciones varían de los 1.000 mm/año por encima de los 800 m de altitud, hasta los 200 mm/año a nivel del mar.

• Respecto a las causas por falta de incumplimiento de la normativa, además de la insuficiencia de medios de vigilancia y de penalización de dicho incumplimiento, cabe destacar:

- Dimensionamiento de infraestructuras de drenaje con criterios y valores inferiores a los recomendados, con el resultado de serias limitaciones de las redes de drenaje para resolver los problemas planteados por las lluvias más frecuentes, olvidando sistemáticamente los generados por las de mayor intensidad. Del mismo modo, los detalles de las redes de drenaje son generalmente inadecuados para las pendientes usuales de la isla de La Gomera, de modo que el agua circula por los viarios con poco calado, pero a una gran velocidad.

- Inexistencia de estudios específicos de inundabilidad en el planeamiento urbanístico, además de carencia o diseño impreciso de los elementos de protección de las urbanizaciones en laderas.

- Fenómenos de invasión de cauce o de la zona de servidumbre, generalmente por ocupación urbana, viaria o agrícola, además de ausencia o escasez de labores de limpieza y mantenimiento de la red de drenaje.

Zonificación del riesgo por riadas.

El **Plan de Defensa frente a Avenidas (PDA)** incluye un *Inventario de registros de riesgo constatado*, conformado por 547 registros, conjunto final que refleja la práctica totalidad de los puntos o zonas en las que existe un riesgo significativo por riadas en la isla de Tenerife en función de la información disponible. Así, dichos registros son cualificados y clasificados para su posterior evaluación en atención en función de su gravedad. Atendiendo al tipo de bien o servicio afectado, tipo de afección y frecuencia o probabilidad del suceso, son considerados cuatro (4) niveles de gravedad: *muy grave*, *grave*, *moderado* y *escaso*, quedando distribuidos del modo siguiente:

Nivel	Número	Porcentaje (%)
Muy grave	40	7
Grave	242	44
Moderado	162	30
Escaso	103	19
Total	547	100

Tabla 28. Clasificación de registros de riesgo constatado en la isla de Tenerife. Elaboración propia.
Fuente: PDA de Tenerife.

Dicho esto y consultado el PDA de Tenerife, ha de señalarse que en el interior del ámbito asociado al emplazamiento seleccionado para la ampliación de la ED de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) **no se han identificado puntos de riesgos**, así como tampoco queda incluido en la relación de espacios componentes del **Inventario de zonas susceptibles de riesgo hidráulico**⁹.

9.1.4.3.3. Análisis y zonificación de los riesgos por inundaciones.

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños a escala global, tanto materiales, como en pérdida de vidas humanas. Es por eso que la lucha contra sus efectos ha sido desde hace muchos años una constante en la política de aguas, costas y de

protección civil, así como en la legislación en estas y otras materias sectoriales, lo que ha permitido la existencia de instrumentos eficaces para intentar reducir los impactos negativos que provocan.

En las últimas décadas las soluciones estructurales que tradicionalmente se venían ejecutando, como la construcción de encauzamientos y diques de protección y que en determinados casos han resultado insuficientes, se han complementado con actuaciones no estructurales, tales como planes de protección civil, implantación de sistemas de alerta, actuaciones de corrección hidrológico-forestal de las cuencas y medidas de ordenación del territorio, a los efectos de atenuar las posibles consecuencias de las inundaciones, siendo todas ellas menos costosas económicamente y a la vez, menos agresivas medioambientalmente.

En el ámbito europeo, si bien la ya citada DMA incluye entre sus objetivos la mitigación de los efectos de inundaciones y sequías, estos fenómenos no son desarrollados en dicho texto de manera específica. Con la promulgación de la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, la valoración y la gestión de los riesgos de inundación pasan a ser objeto de ese desarrollo específico, al tiempo que permitiendo generar nuevos instrumentos a escala comunitaria a los efectos de reducir las consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografías de peligrosidad y de riesgo.

Consultados los *Mapas de Peligrosidad y Mapas de Riesgo de Inundación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación Fluviales de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife*, ha de señalarse la **no inclusión** del dominio a ocupar en la relación de espacios contemplados en los *Mapas de Peligrosidad y Mapas de Riesgo de Inundación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación Fluviales de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife*¹⁰.

Por todo ello y a modo de conclusión, cabe determinar que atendiendo a la susceptibilidad de la instalación del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito), según la información disponible, **no cabe esperar potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente o la salud humana**.

⁹ Porciones del territorio donde la concentración de registros de riesgo permite realizar una cierta generalización.

¹⁰ Aprobados definitivamente mediante acuerdo de la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de Tenerife con fecha de 11 de junio de 2015 (BOC nº129, de 6 de julio de 2015).

9.1.5. Análisis pormenorizado de los riesgos antrópicos.

Los **riesgos antrópicos** constituyen aquellos riesgos producto del comportamiento, las acciones o las actividades humanas a lo largo del tiempo. De acuerdo a las dinámicas poblacionales y rasgos socioeconómicos del territorio vinculado al sistema de saneamiento y depuración de la zona baja de San Miguel de Abona, en el presente análisis han sido considerados los riesgos de origen antrópico vinculados a *incendios industriales*.

Del mismo modo, ha de señalarse que atendiendo a la naturaleza y rasgos particulares de los riesgos aquí tratados, así como del objetivo y escala de análisis asignada, no ha sido posible la aportación de las correspondientes zonificaciones del riesgo, acotándose en su caso tal ejercicio a la localización de las áreas fuentes de riesgo.

9.1.5.1. Incendios industriales.

El presente riesgo está íntimamente vinculado con la actividad industrial, tanto la posicionada en los principales espacios de actividad (polígonos industriales insulares y comarcales), como en el interior de los núcleos urbanos, maclados en su trama, pudiendo por consiguiente afectar con graves consecuencias a la vida de las personas, el medio ambiente y bienes públicos y particulares.

Los incendios industriales y las explosiones vinculadas a los primeros, tienen su origen en aquellas actividades o lugares donde se almacenan grandes cantidades de productos explosivos o inflamables como pueden ser productos combustibles líquidos (gasolinas, gasoil, etc.) o gaseosos (propano, butano, etc.) o pinturas, disolventes, barnices, etc.

En el espacio más inmediato a la localización prevista de la ampliación de la actual EDAS de agua depurada la principal instalación susceptible de registrar el presente riesgo corresponde a la propia EDAR Comarcal de Adeje-Arona a la que queda funcionalmente vinculada, punto en el que si bien no concentra actividades de transformación, sí concurren acciones de trasiego y manipulaciones puntuales que pueden comportar incidencias. Así, las explosiones pueden producir daños por la sobrepresión que se genera, por impacto directo de los escombros y en determinados casos, por la temperatura alcanzada.

Las valoraciones en cuanto a daños son en extremo variables, siendo normalmente cuantiosos en el caso de los bienes materiales y escasas las víctimas, tanto por los espacios en los que ocurren, como por la mayor profesionalización del servicio que lo atiende.

Respecto a las propias instalaciones de la EDAR y actual EDAS, los posibles incendios originados estarían vinculados a los productos químicos, con daños materiales limitados habida cuenta de la reducida capacidad de almacenamiento y posibles lesiones corporales en el personal empleado. Los daños materiales estarían relacionados con la temperatura alcanzada en el incendio, que dependería a su vez del poder calorífico del combustible, mientras que los daños sobre las personas podrían ser producidos por el calor o por la acción directa de las llamas produciendo quemaduras, siendo el efecto más corriente la intoxicación o asfixia debido a la inhalación de gases tóxicos de la combustión (principalmente monóxido de carbono) o a la falta de oxígeno.

Por todo ello y a modo de conclusión, cabe determinar que atendiendo a la susceptibilidad de la instalación frente al riesgo por incendios industriales, según la información disponible, no cabe esperar potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente o la salud humana. Por el contrario, se ha previsto por parte del proyecto una serie de medidas orientadas a prevenir y en su caso, mitigar los potenciales efectos, en concreto, las adecuadas medidas de seguridad de productos, además del adecuado programa de control.

9.1.6. Análisis pormenorizado de los riesgos tecnológicos.

Los **riesgos tecnológicos** representan los riesgos derivados del desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de las tecnologías. De acuerdo a las dinámicas poblacionales y rasgos socioeconómicos presentes en el ámbito territorial vinculado al sistema de depuración proyectado, en el presente análisis han sido considerados los *riesgos de origen tecnológico por contaminación ambiental*.

9.1.6.1. Contaminación ambiental.

Los **riesgos de contaminación ambiental** son los referidos a momentos en que una fuga masiva de un contaminante produce niveles altos tóxicos al hombre o al medio ambiente o bien, con iguales competencias, pero debido a una fuga lenta pero no detectada con capacidad para contaminar su entorno (masa acuífera, aire, etc.). En cualquier de los casos, los episodios de contaminación ambiental, salvo casos extraordinarios, se deben a malas prácticas o procesos industriales incontrolados.

Por lo que respecta a las sustancias peligrosas implicadas en la alteración de las condiciones ambientales pueden estar asociadas a múltiples sucesos, entre los que cabe destacar:

- Vertido de productos contaminantes a la red de drenaje natural, del que pueden derivarse la contaminación de aguas potables o graves perjuicios para el medio ambiente (ecosistemas riparios, aguas de baño, etc.) y las personas.

- Filtración de productos contaminantes en el terreno y aguas subterráneas, que los dejan inservibles para su explotación agrícola, ganadera y de consumo.
- Emisión de contaminantes a la atmósfera que determinan la calidad del aire provocando graves perturbaciones en los ecosistemas receptores con posible incorporación posterior a la cadena trófica.

9.1.6.1.1. Contaminación ambiental atmosférica.

Los procesos y mecanismos implantados actualmente en el interior del **Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** constituyentes de fuentes de emisión potencialmente contaminadoras de la atmósfera son objeto de un exhaustivo control en base al cumplimiento de las condiciones generales y condicionantes técnicos establecidos en la *Autorización de actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera, para la instalación denominada "Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Los Vallitos", localizada en la Caldera del Rey, en el término municipal de Adeje, isla de Tenerife*¹¹, otorgada mediante Resolución N°34 de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de fecha 1 de febrero de 2016.

Dichas emisiones en ningún momento se constituyen en focos fijos de contaminación atmosférica significa que supongan molestias, riesgos o daños sobre las personas, los bienes o el medio ambiente, por cuanto no se produce en su seno combustiones de combustibles fósiles y sus derivados, así como almacenamientos importantes de sustancias peligrosas que por fugas o derrames puedan generar nubes tóxicas, con daños severos a las personas.

9.1.6.1.2. Contaminación de las aguas subterráneas.

La calidad de un agua queda definida por su composición y el conocimiento de los efectos que puede causar cada uno de los elementos que contiene o su conjunto, clasificándose así en función del uso al que se destina: bebida, usos industriales, agrícolas, recreativos.

Los parámetros que determinan la calidad de las aguas se pueden clasificar en cinco grupos: físicos (sólidos en suspensión, temperatura, etc.), químicos inorgánicos (fosfatos, nitratos, sulfatos, etc.), químicos orgánicos (DBO₅, DQO), radiactivos y microbiológicos (coliformes, etc.). Asimismo, la contaminación de las aguas puede ser en superficie o bien contaminación subterránea, siendo sus orígenes muy variados:

- Contaminación por actividades domésticas, especialmente polución orgánica y biológica, con fugas en las redes de alcantarillado, vertido de pozos negros, detergentes, etc.
- Contaminación por labores agrícolas, especialmente por el uso de nitratos y utilización de pesticidas.
- Contaminación por la actividad ganadera intensiva, de carácter orgánico y biológico producida principalmente por los purines de granjas porcinas.
- Contaminación salina, por intrusión marina debida a la sobreexplotación de los acuíferos costeros.
- Contaminación por actividades industriales a causa de los metales pesados procedentes de la industria metalúrgica. La industria química y petroquímica produce sustancias orgánicas e inorgánicas.
- Contaminación por vertido de residuos, con contaminación orgánica, biológica e inorgánica.

Centrados en los elementos componentes del proyecto objeto de evaluación, cabe identificar como única fuente de contaminación puntual la propia EDAR-EDAS. En este caso, tal adscripción responde a la concurrencia de extraordinarios escenarios asociados a fugas o derrames accidentales con origen en los vasos componentes de la línea de aguas y en menor medida, en las áreas de almacenamiento de los productos químicos.

En todo caso, considerando las reducidas dimensiones de las instalaciones componentes de la EDAS de agua depurada, así como la propia naturaleza de las aguas tratadas, estas son, aguas que han sido objeto de un riguroso tratamiento secundario, que minimizan el potencial impacto sobre la masa de agua subterránea y la ausencia de captaciones de agua para consumo urbano (neutralizando la posibilidad de generar epidemias de origen hídrico) o agrícola en su entorno más inmediato, determinan que la capacidad de inducción de dichos fenómenos extraordinarios pueda considerarse de reducido alcance.

¹¹ Exp.APCA-502-TF/002-2015.

9.2. Interconexión de los riesgos potenciales.

En múltiples ocasiones la **evolución de un siniestro conlleva la aparición de otros riesgos asociados**, circunstancia que supone la imposibilidad de planificar con respecto a un solo siniestro y la necesidad de tener en cuenta aquellas situaciones que se puedan devenir como consecuencia de un fenómeno o mezcla de varios.

Este hecho de la interconexión de riesgos se ve claramente definido en los fenómenos meteorológicos adversos o las erupciones volcánicas, los cuales generan una situación de riesgo que, en la mayoría de los casos, se ve inmediatamente acompañada por otro riesgo con origen en dichos fenómenos.

Si bien por cuestión de escala y proximidad territorial puede resultar dificultoso considerar el marco del proyecto de referencia como idóneo para el análisis de las posibles interconexiones de riesgos, se ha estimado que el mismo debe atender y permitir una primera aproximación respecto a tales **conjunciones de riesgos**, resultado que es expresado en la siguiente tabla, según las características del ámbito.

Clase de riesgo		01	02	03	04	05	06	07
01	Inundaciones/Riadas							
02	Terremoto							
03	Erupciones volcánicas							
04	Lluvias torrenciales							
05	Vientos fuertes							
06	Incendios industriales							
07	Contaminación ambiental							

9.3. Análisis comparativo de los riesgos potenciales.

El análisis comparativo de riesgos constituye un procedimiento orientado a clasificar los riesgos atendiendo a la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias (riesgo relativo) con el propósito de asignarles una prioridad en la programación de actuaciones de planificación, que pueden pasar bien por el desarrollo e implantación de planes de emergencia específicos para aquellos riesgos con un índice de riesgo *muy alto* o *alto*, o bien para la adopción de medidas específicas de prevención e intervención para los riesgos con un índice *moderado* o *bajo*.

Para la elaboración de dicho análisis se ha partido de la información disponible relativa a la ocurrencia de eventos que potencialmente pueden originar daños en el Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito) (estimación de peligrosidad), así como del análisis de los elementos que pueden verse afectados (estimación de la vulnerabilidad), caso de las infraestructuras de almacenamiento, instalaciones del personal, etc.

Fijado lo anterior, a la hora de evaluar los riesgos existentes son considerados dos parámetros básicos:

- *Probabilidad* de que el siniestro se produzca, en relación a la frecuencia estimada o previsible.
- *Severidad* o posible intensidad de las consecuencias del acaecimiento del siniestro (dimensión de los daños).

Así, cuantitativamente el nivel de riesgo ha sido estimado a partir de un índice que combina el grado de probabilidad de ocurrencia de un suceso y los daños que éste puede producir, expresándose de la siguiente forma:

$$\text{Índice de Riesgo (IR)} = \text{Índice de Probabilidad (IP)} \times \text{Índice de Severidad (IS)}$$

Los datos han sido tomados de las siguientes tablas:

Probabilidad ocurrencia del riesgo		Severidad del riesgo	
0	Prácticamente nula	0	Sin daños
2	Muy baja. Sin constancia	1	Daños materiales de poca consideración
3	Baja. Un suceso cada varios años	2	Pequeños daños materiales y/o algunas personas afectadas
4	Media. Cada pocos años (menos de 10 años)	5	Grandes daños materiales y/o numerosas personas afectadas
5	Alta. Una o varias veces por año	10	Grandes daños materiales y/o víctimas mortales

Tabla 29. Índices de probabilidad y severidad del riesgo. Fuente: elaboración propia.

En función del valor obtenido, el *Índice de Riesgo* (IR) podrá ser:

Bajo	Medio	Alto	Muy alto
------	-------	------	----------

Índice de Riesgo (IR)						
Severidad		Probabilidad				
		Nula	Muy baja	Baja	Media	Alta
		0	2	3	4	5
Ninguna	0	0	0	0	0	0
Daños materiales	1	0	2	3	4	5
Daños materiales y humanos	2	0	4	6	8	10
Numerosos afectados	5	0	10	15	20	25
Víctimas mortales	10	0	20	30	40	50

Bajo	IR entre 0 y 5	Riesgo mínimo o prácticamente nulo
Medio	IR entre 6 y 8	Un riesgo a contemplar
Alto	IR entre 10 y 15	Se recomienda la adopción de medidas específicas de protección
Muy alto	IR entre 20 y 50	Aparte de las recomendaciones, debe ser remitido a un plan especial correspondiente a dicho riesgo

Tabla 30. Índices de riesgo. Fuente: elaboración propia.

A modo de resumen y como rápida visión de conjunto, en las siguientes tablas son detalladas, por tipos, las clases de riesgos considerados, determinándose de manera individualizada los correspondientes índices de probabilidad (IP) y de severidad del riesgo (ID) y en su término y proyección, el índice de riesgo (IR) y nivel del riesgo.

Riesgos naturales					
Clase de riesgo	Fenómeno/causa	IP	ID	IR	Nivel
Riesgos hidrológicos	Inundaciones/Riadas	0	0	0	Bajo
Movimientos sísmicos	Terremotos	2	1	2	Bajo
Erupciones volcánicas		0	0	0	Bajo
Fenómenos atmosféricos adversos	Lluvias torrenciales	3	1	3	Bajo
	Vientos fuertes	3	2	6	Medio

Tabla 31. Índices de probabilidad, severidad y riesgo de los riesgos naturales. Fuente: elaboración propia.

Riesgos antrópicos y tecnológicos					
Clase de riesgo	Fenómeno/causa	IP	ID	IR	Nivel
Accidentes origen industrial	Contaminación ambiental	2	2	4	Bajo
	Incendios industriales	2	2	4	Bajo

Tabla 32. Índices de probabilidad, severidad y riesgo de los riesgos antrópicos y tecnológicos. Fuente: elaboración propia.

Atendiendo al análisis anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

- Considerando el CONJUNTO de riesgos potenciales constatables en (7) y en orden a los niveles de riesgo establecidos, cabe señalar que el 85% (6) de los mismos quedan adscritos a un nivel de riesgo *bajo*, seguidos de aquellos otros integrados en el nivel *medio*, con un 15% (1).

Nivel de riesgo	Nº riesgos	Porcentaje (%) sobre total
Muy alto	0	0
Alto	0	0
Medio	1	15
Bajo	6	85
	7	100

Tabla 33. Clasificación y representatividad del conjunto de riesgos según nivel. Fuente: elaboración propia.

- Respecto a los *riesgos naturales*, del total (5), un 75% (4) ha obtenido un nivel de riesgo *bajo* y con un nivel *medio* (25%) (1). La ordenación cuantitativa de los riesgos naturales en atención al valor del índice de riesgo (IR) obtenido permite apreciar aquellos que adquieren mayor importancia en el ámbito de referencia.

Asimismo, aunque se puede observar que existen riesgos con el mismo nivel e IR, el número de orden obtenido ha sido diferente en virtud de la asignación de distinto peso específico en base a la posibilidad demostrada de su mayor aparición.

Riesgos naturales			
Orden	Riesgo	Nivel	IR
01	Vientos fuertes	Medio	6
02	Deslizamientos del terreno	Bajo	3
03	Lluvias torrenciales	Bajo	3
04	Terremotos	Bajo	2
05	Inundaciones/riadas	Bajo	0
06	Erupciones volcánicas	Bajo	0

Tabla 34. Clasificación y representatividad de los riesgos naturales según nivel de riesgo. Fuente: elaboración propia.

- Respecto a los *riesgos antrópicos y tecnológicos*, del total (2), en ambos casos se ha obtenido un nivel de riesgo *bajo*.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1. Medidas previstas para la vigilancia ambiental.

La **vigilancia ambiental** permite identificar con prontitud los efectos adversos no previstos derivados de la aplicación del **Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)** a los efectos de adoptar las medidas oportunas de cara a evitarlos. Para su realización se puede recurrir a la confección de **indicadores**, cuya evaluación periódica, desarrollada por el promotor, en colaboración con el órgano sustantivo, proporcionará la información adecuada para valorar si es necesario plantear una modificación o revisión de la propuesta técnica con el objetivo de corregir situaciones no previstas.

Sin embargo, atendiendo a las características de las propuestas técnicas que definen la ampliación y mejora de la actual ED, **por cuanto perfeccionamiento del proyecto original**, determina que los indicadores aquí planteados deban ser considerados **complementarios** respecto a aquellos otros recogidos en el **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** considerado en el **Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Sistema de Depuración de Adeje-Arona, Segunda Fase: Ampliación de la EDAR** y ya operativo, sumándose pues lo aquí propuesto a las dinámicas de seguimiento ya implementadas.

10.1.1. Introducción al marco normativo.

La vigilancia y el seguimiento, como mecanismo de control y verificación, tiene su origen jurídico, tanto en la *Directiva 85/377/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*¹, como en el derogado *Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental*².

El procedimiento de *evaluación de impacto ambiental*, al igual que la *evaluación ambiental estratégica*, constituye una herramienta orientada a determinar y valorar las posibles afecciones de un determinado proyecto sobre el medio. No obstante, tras la caracterización y evaluación preliminar es requerida la verificación del cumplimiento de la evaluación ambiental desarrollada, es decir, debe establecerse un seguimiento³.

¹ DO N°L 175 de 05/07/1985.

² BOE n°155, de 30 de junio de 1986.

³ Erróneamente y de manera generalizada, al igual que ocurre con los planes sujetos al procedimiento de evaluación ambiental estratégica, se considera que la tramitación ambiental de un proyecto finaliza con la aprobación de la Declaración o Informe de Impacto Ambiental, obviando durante el desarrollo del mismo el seguimiento ambiental correspondiente.

La LEA ha hecho suyo este instrumento ampliamente consolidado en la evaluación de impacto de proyectos. Así, el artículo 51 del citado texto legal establece que “*Corresponde al órgano sustantivo o a los órganos que, en su caso, designen las comunidades autónomas respecto de los proyectos que no sean competencia estatal, el seguimiento del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental o del informe de impacto ambiental*”.

En esta misma línea, el artículo 35 del texto legal arriba referido señala que el *Estudio de Impacto Ambiental* deberá contener “*La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental*”.

10.1.2. Objetivos generales de la vigilancia y el seguimiento ambiental.

Uno de los aspectos fundamentales de la gestión adecuada de cualquier proyecto técnico, como es el que nos ocupa, es el de **mantener la máxima conjunción entre lo diseñado y lo materializado**, siendo indispensable para su logro el llevar a cabo un seguimiento y una evaluación continua del proyecto con el objeto de garantizar la retroalimentación y consiguiente mejora.

En este sentido, los objetivos generales de la vigilancia y el seguimiento ambiental pretenden evitar la aparición de situaciones más desfavorables que las previstas, así como verificar que cuando se inicie su desarrollo, las previsiones realizadas resulten correctas, siendo adecuadas las medidas y recomendaciones planteadas, permitiendo determinar al final de la actuación la coherencia interna entre lo ejecutado y lo proyectado, al comparar los objetivos formulados con los resultados obtenidos.

Así pues, la vigilancia y el seguimiento del *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* se constituye en la herramienta que verifica el correcto desarrollo del mismo y la metodología y las pautas establecidas para su supervisión y control deben valorar de manera eficaz su ejecución, por lo que resulta esencial conocer los motivos que han derivado el desarrollo de las correspondientes actuaciones para entender cuáles son los objetivos que pretenden cubrir. Por todo ello, a continuación se procede a describir la metodología adoptada para la realización de la vigilancia ambiental del proyecto de referencia y las características particulares que han motivado su desarrollo y con ello su seguimiento.

El *programa de vigilancia y seguimiento ambiental* (PVSA) determinará los aspectos a controlar, exigiendo, al efecto, del registro de datos que se incluirán en los diferentes *informes del programa de vigilancia y seguimiento ambiental*.

10.1.3. Vigilancia y seguimiento ambiental.

Durante la fase de obras las labores de vigilancia y seguimiento se centrarán en verificar la correcta ejecución de las medidas correctoras o protectoras planteadas en el *Documento ambiental*, además de comprobar la aparición de impactos no previstos, incorporando, incluso, las prescripciones recogidas, en su caso, en el *informe del órgano sustantivo*.

La realización de esta tarea se basará en la formulación de una serie de **parámetros de control**⁴, los cuales proporcionarán la forma de estimar, en la medida de lo posible y de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados. De los valores tomados por estos parámetros se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para tal fin, éstos irán acompañados de umbrales de alerta que señalen el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el PVSA.

10.1.3.1. Posibilidad de incorporar nuevas prescripciones.

Este PVSA, dirigido a velar por el cumplimiento de medidas correctoras de los efectos detectados, así como a la constatación de la posible aparición de nuevas perturbaciones no contempladas, queda abierto a la posibilidad de incorporar lo que a bien tenga indicar el órgano sustantivo, ya que se entiende que el mismo ha de ser un documento abierto y flexible, capaz de recoger nuevos parámetros de control.

Igualmente, a propuesta del responsable del cumplimiento del PVSA, se podrá proponer cambios en las medidas correctoras de aplicación (exclusión de medidas inadecuadas, modificación de las previstas, incorporación de nuevas medidas, etc.), así como redefiniciones del programa inicial. Todo ello estará en función de los resultados obtenidos en las campañas de seguimiento y control realizadas. La inclusión o la modificación de medidas correctoras pasarán por la aprobación del órgano sustantivo competente.

10.1.3.2. Emisión de informes.

En este apartado se determina, a título orientativo, el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVSA. Dichos documentos, una vez redactados, serán remitidos a la **Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife (CEAT)**.

- Durante la fase de ejecución y explotación.

- Con una periodicidad anual se emitirá un **informe de verificación y seguimiento**, que hará referencia al grado de cumplimiento de las actuaciones previstas en cuanto a las medidas ambientales, así como el nivel de calidad de las mismas, enumerando las deficiencias detectadas. En caso de que las actuaciones realmente ejecutadas no coincidan con lo previsto, ya sea por exceso o por defecto, se señalarán las causas de dicha discordancia.
- Se emitirá un **informe especial** cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

⁴ Se adjuntan al final del presente apartado las fichas correspondientes a los parámetros de control seleccionados.

OBJETIVOS

Verificar que se ha realizado la correcta retirada y acopio de la tierra vegetal y fragmentos rocosos presentes en el interior del ámbito destinado a la acogida de las instalaciones de ampliación de la actual ED de agua depurada y susceptibles de aprovechamiento, de forma que no se mezcle con sustratos profundos o queden sepultados por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán unas inspecciones visuales, comprobando que la tierra vegetal y los fragmentos de rocas vinculados a los muros agrícolas se han retirado y se han acopiado correctamente.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Áreas de actuación.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Conservación y/o reutilización de la tierra vegetal y rocas.

UMBRAL DE ALERTA

Incumplimiento de las medidas de recuperación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Comprobar que todas las personas implicadas conocen el modo de actuación.

DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

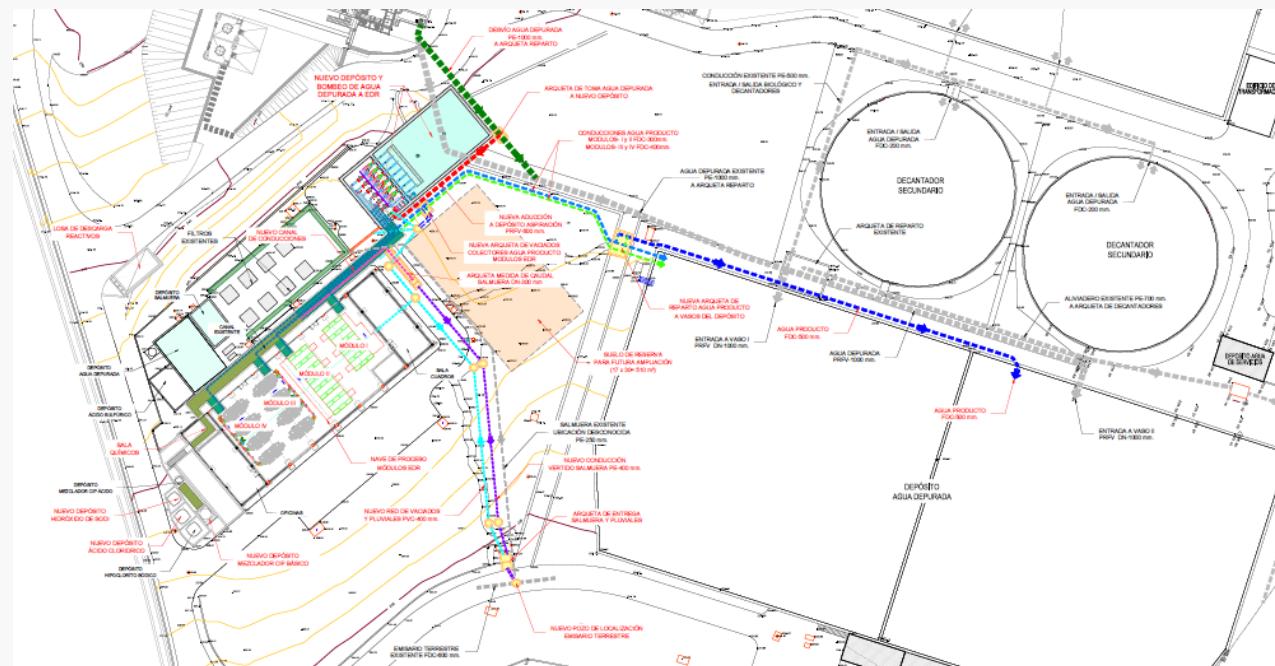
PUNTOS DE VERIFICACIÓN

Los puntos de verificación se localizarán en las zonas de la parcela de referencia donde se registren suelos y fragmentos de rocas susceptibles de reutilización.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 9 del Documento ambiental o bien en el informe emitido por el órgano ambiental correspondiente.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad del ámbito de implantación de instalación de secado solar)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

Se insertarán aquí expresiones fotográficas representativas del factor objeto de seguimiento.

OBJETIVOS

Verificación del correcto almacenamiento de residuos especiales, así como el trasiego de los mismos a fin de evitar cualquier tipo de afección al suelo o subsuelo al producirse algún tipo de derrame.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán inspecciones visuales de las zonas de obras, analizando las áreas de almacenamiento, verificando que existen mecanismos de retención para prevenir derrames y que están protegidas de la lluvia, así como que los almacenamientos se realizan en zonas acondicionadas y que no existen signos de derrames.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Totalidad de las zonas de obras, en especial, las zonas de almacenamiento.

UMBRAL DE ALERTA

Presencia de manchas en las zonas de almacenamiento.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Existencia de residuos especiales incorrectamente almacenados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En caso de derrame, recogida de los materiales contaminados y gestión adecuada de los mismos.

DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

PUNTOS DE VERIFICACIÓN

Los puntos de verificación se harán extensivos a la totalidad de las zonas en las que se ha intervenido y especialmente al parque de maquinaria.

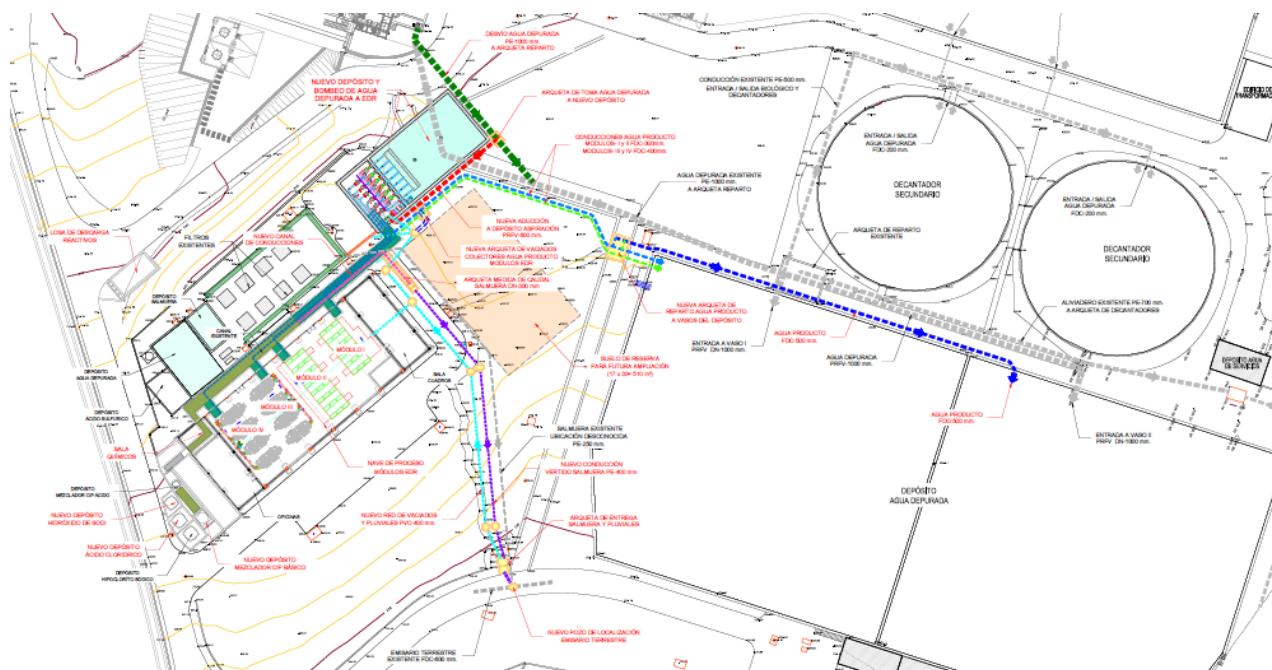
PERIODICIDAD

Mensual en fase de instalación, mientras duren los trabajos.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 9 del Documento ambiental o bien en el Informe de impacto ambiental correspondiente.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

Se insertarán aquí expresiones fotográficas representativas del factor objeto de seguimiento.

OBJETIVOS

Observar tanto el caudal, como la composición química, física y biológica de las aguas de llegada a las instalaciones del EDR.

DESCRIPCIÓN

En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Uno (1) en la entrada de agua bruta a las instalaciones cabecera de conducción.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Superación de los valores asignados a los umbrales de alerta.

UMBRAL DE ALERTA

Los establecidos en la pertinente autorización.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión del EDR hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad.

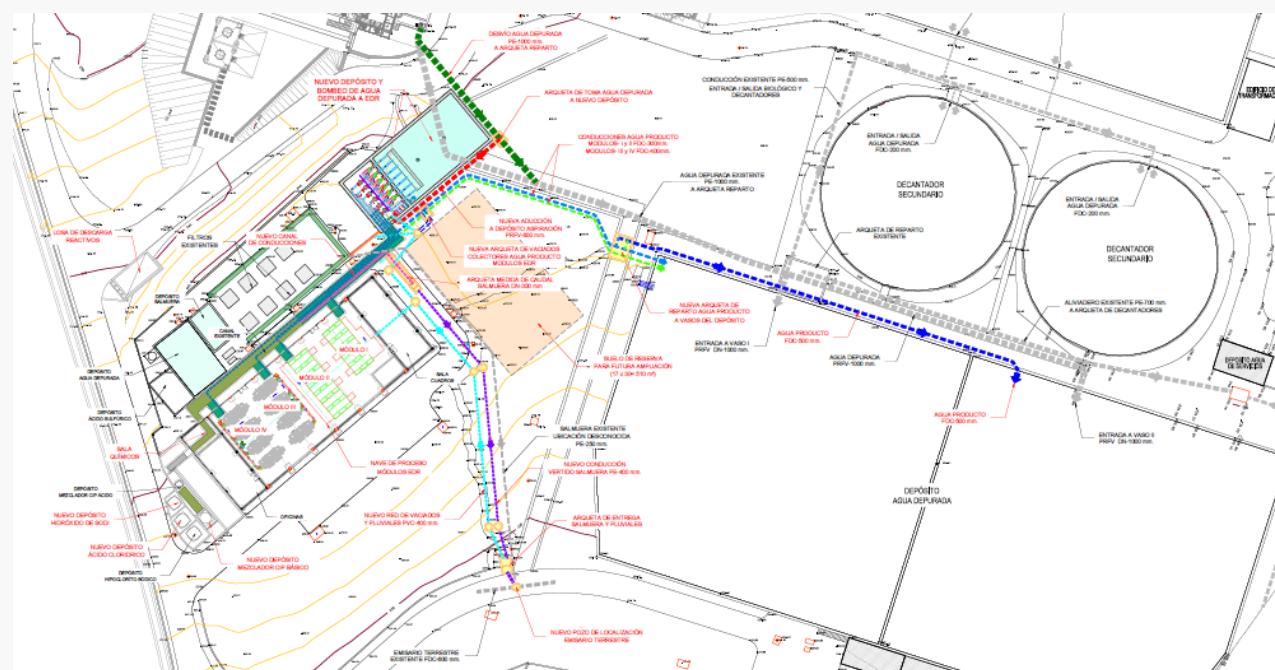
DIAGNÓSTICO



MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 8 del Documento ambiental o bien en el Informe de impacto ambiental correspondiente.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

Se insertarán aquí expresiones fotográficas representativas del factor objeto de seguimiento.

OBJETIVOS

Observar la composición química, física y biológica de las aguas tratadas con el fin de controlar el afluente reutilizable.

DESCRIPCIÓN

En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Uno (1) en la salida de agua tratada, en pozo final.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Superación de los valores asignados a los umbrales de alerta.

UMBRAL DE ALERTA

Los establecidos en la pertinente autorización.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad de no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente reutilizable.

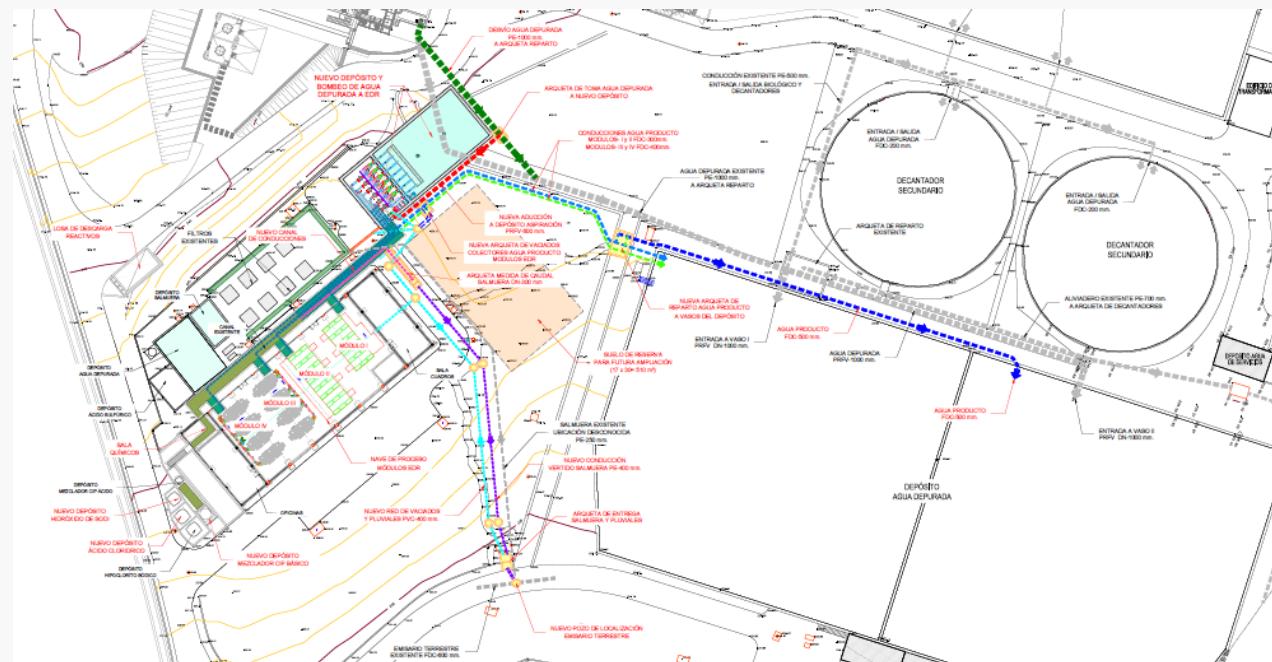
DIAGNÓSTICO



MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 8 del Documento ambiental o bien en el Informe de impacto ambiental correspondiente.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

Se insertarán aquí expresiones fotográficas representativas del factor objeto de seguimiento.

11. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

En respuesta a lo dispuesto en el artículo 15.2 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*¹, no cabe reconocer en el cuerpo documental que conforma el presente *Documento ambiental* del *Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)* información considerada de carácter confidencial.

¹ BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013. En la redacción otorgada por la **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, la *Ley 21/2015, de 20 de julio*, por la que se modifica la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes* y la *Ley 1/2005, de 9 de marzo*, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (BOC nº294, de 6 de diciembre de 2018).

Después de haber examinado las actuaciones contenidas en el **Proyecto Básico de Ampliación de la Estación Desalinizadora de agua depurada del Complejo Hidráulico de Adeje-Arona (Ámbito El Vallito)**, así como valorado los distintos factores ambientales susceptibles de sufrir efectos ambientales y analizadas las medidas, se ha llegado a la conclusión de que el resultado previsto resultará **POCO SIGNIFICATIVO**, quedando acreditado, a juicio de quien suscribe, que la materialización de la actuación programada resultará **ambientalmente compatible**.

Técnico autor del Documento ambiental:

Fdo: José Luis Roig Izquierdo

Geólogo

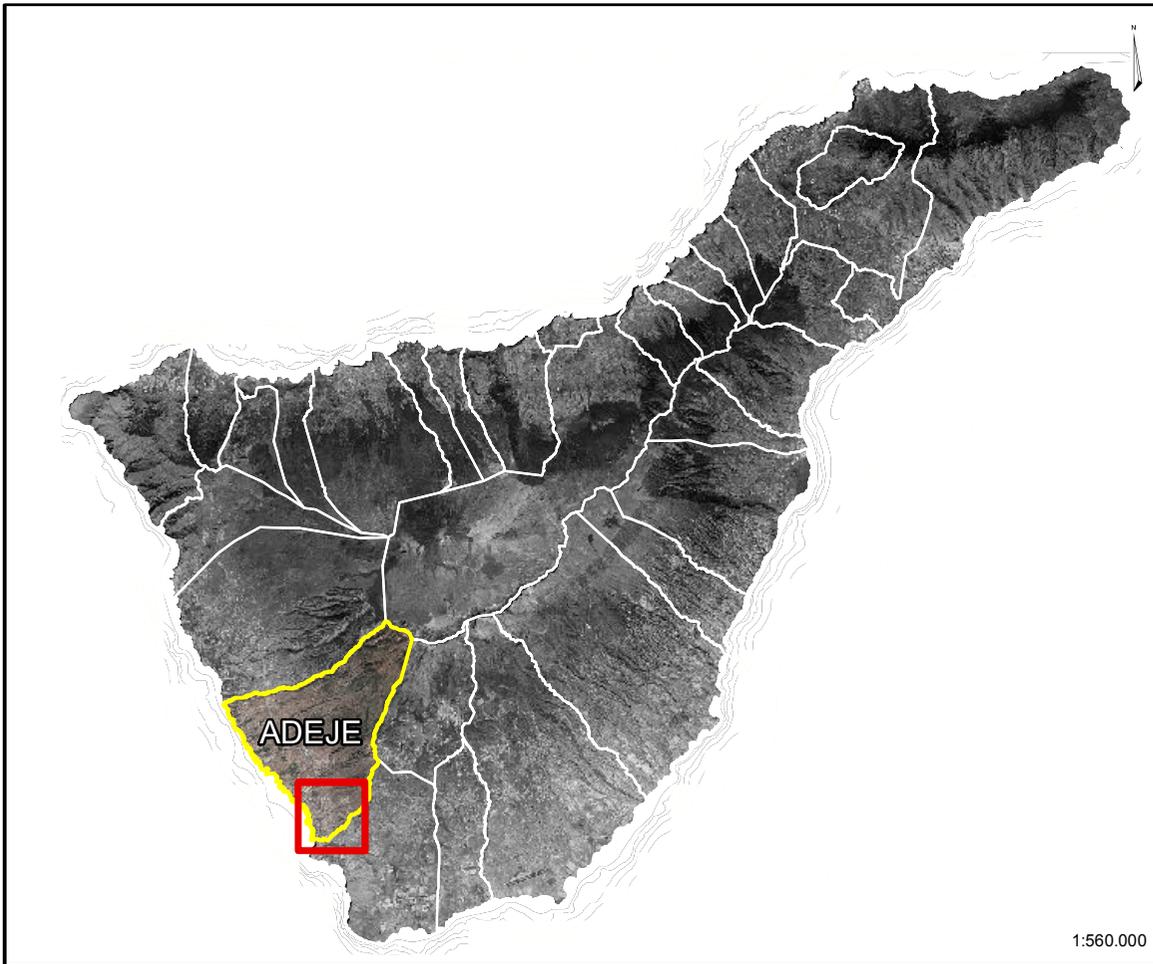
Colegiado N°4.475

D.N.I. 43.366.282-N

Fecha de conclusión del Documento ambiental:

Agosto de 2019

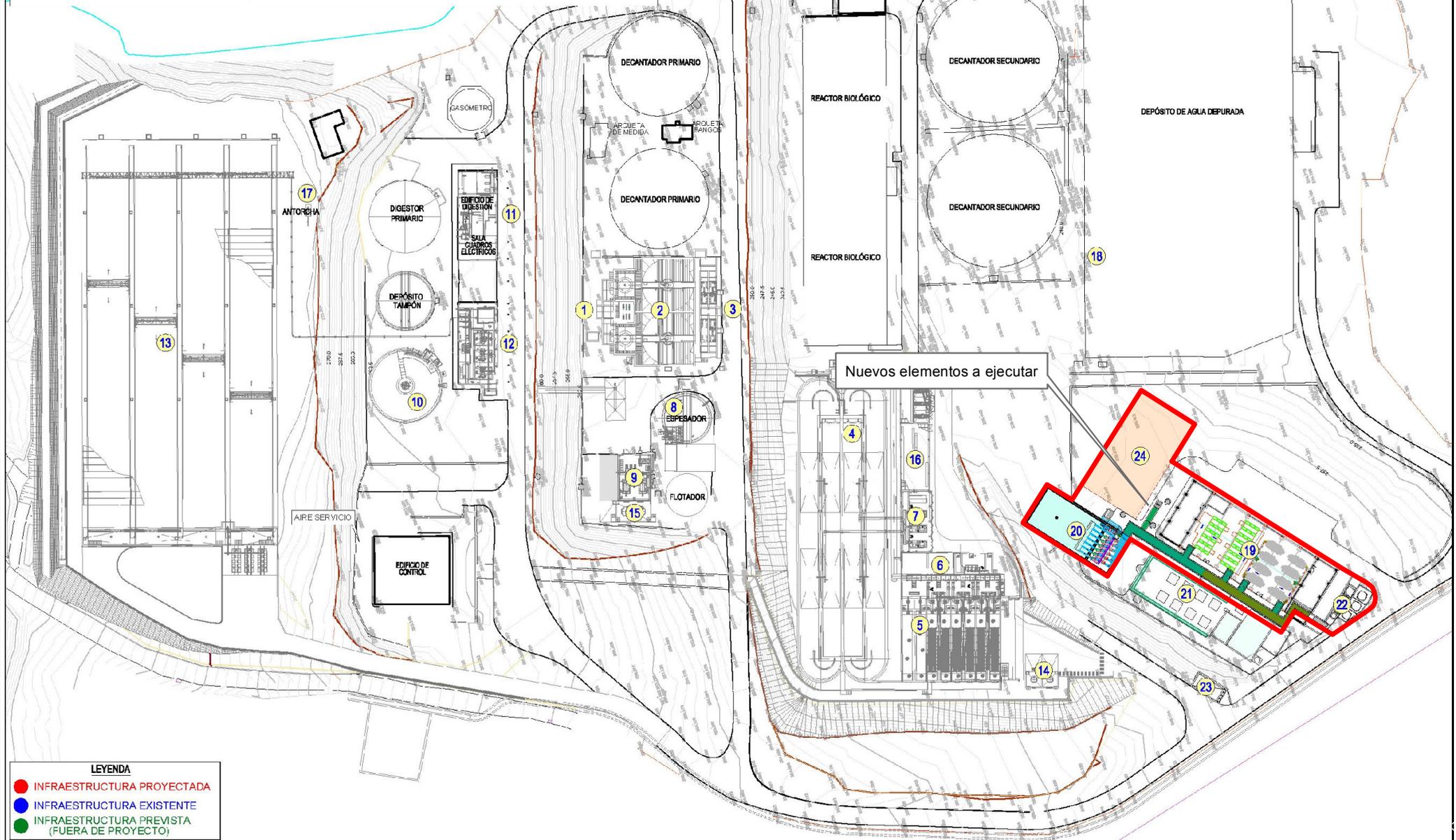
ANEJO. CARTOGRAFÍA



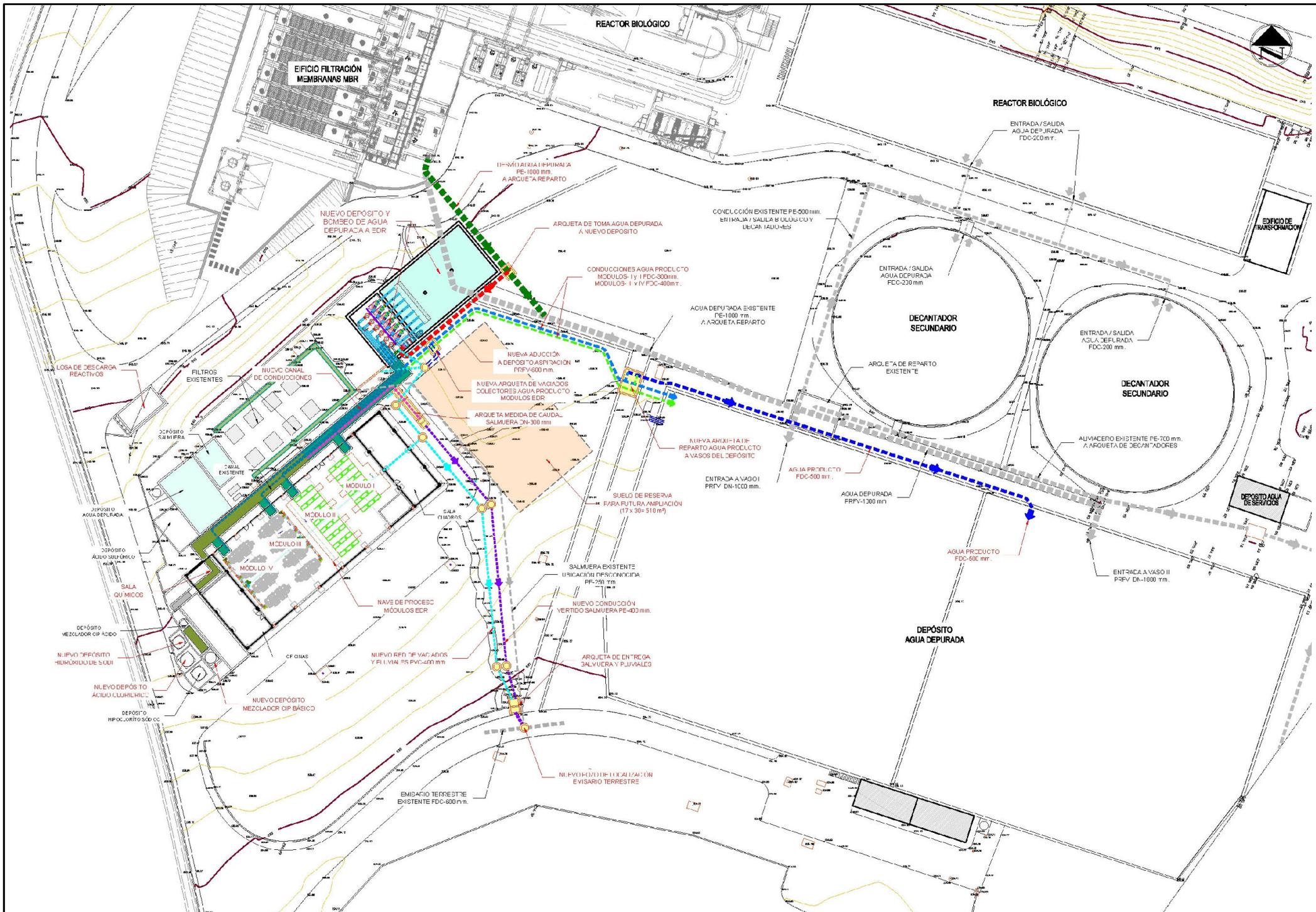
 Complejo Hidráulico Adeje-Arona. Ámbito El Vallito

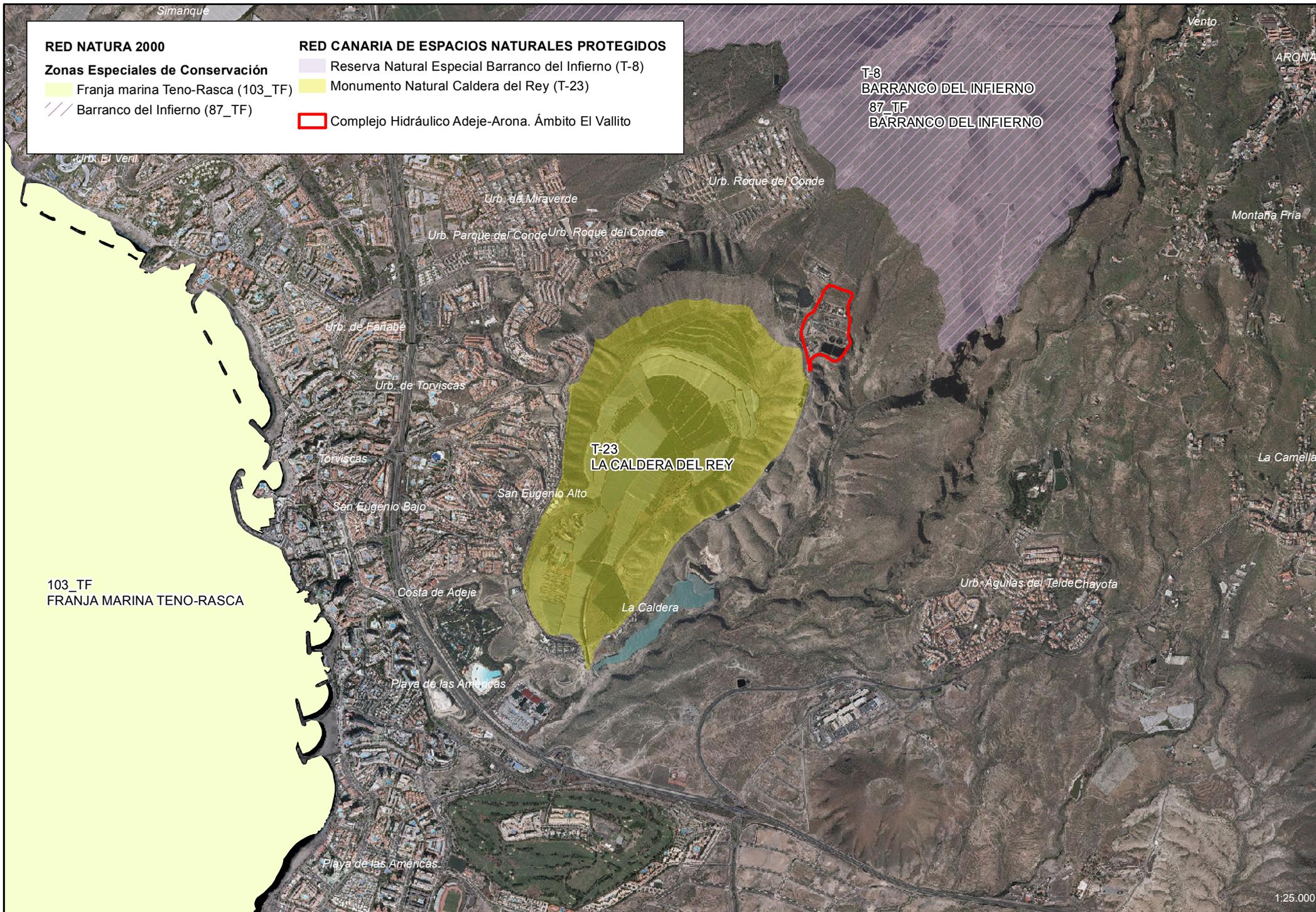
LEYENDA

- | | | |
|--|--|--|
| 1 OBRA DE LLEGADA | 10 DIGESTOR V= 5.000 m³ | 19 NAVE DE PROCESO MODULOS EDR |
| 2 DECANTACION LAMELAR | 11 EDIFICIO DIGESTIÓN | 20 DEPÓSITO Y BOMBEO DE AGUA DEPURADA |
| 3 TAMIZADO | 12 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN | 21 FILTRACIÓN EDR |
| 4 REACTORES BIOLÓGICOS | 13 SECADO SOLAR | 22 DOSIFICACIÓN REACTIVOS EDR |
| 5 FILTRACION MEMBRANAS MBR | 14 DOSIFICACION REACTIVOS ULTRAFILTRACIÓN | 23 LOSA DE DESCARGA REACTIVOS |
| 6 EDIFICIO DE SOPLANTES DE AERACION | 15 DOSIFICACION CLORURO FERRICO | 24 RESERVA FUTURA AMPLIACION EDR (17 x 30= 510 m²) |
| 7 TAMIZADO, HOMOGENEIZACION Y BOMBEO FANGOS MIXTOS | 16 EDIFICIO DE TRANSFORMACION Y CUADROS ELECTRICOS | |
| 8 EDIFICIO DE ESPESAMIENTO | 17 ANTORCHA | |
| | 18 CAMARA LLAVES AGUA PRODUCTO | |



- LEYENDA**
- INFRAESTRUCTURA PROYECTADA
 - INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
 - INFRAESTRUCTURA PREVISTA (FUERA DE PROYECTO)





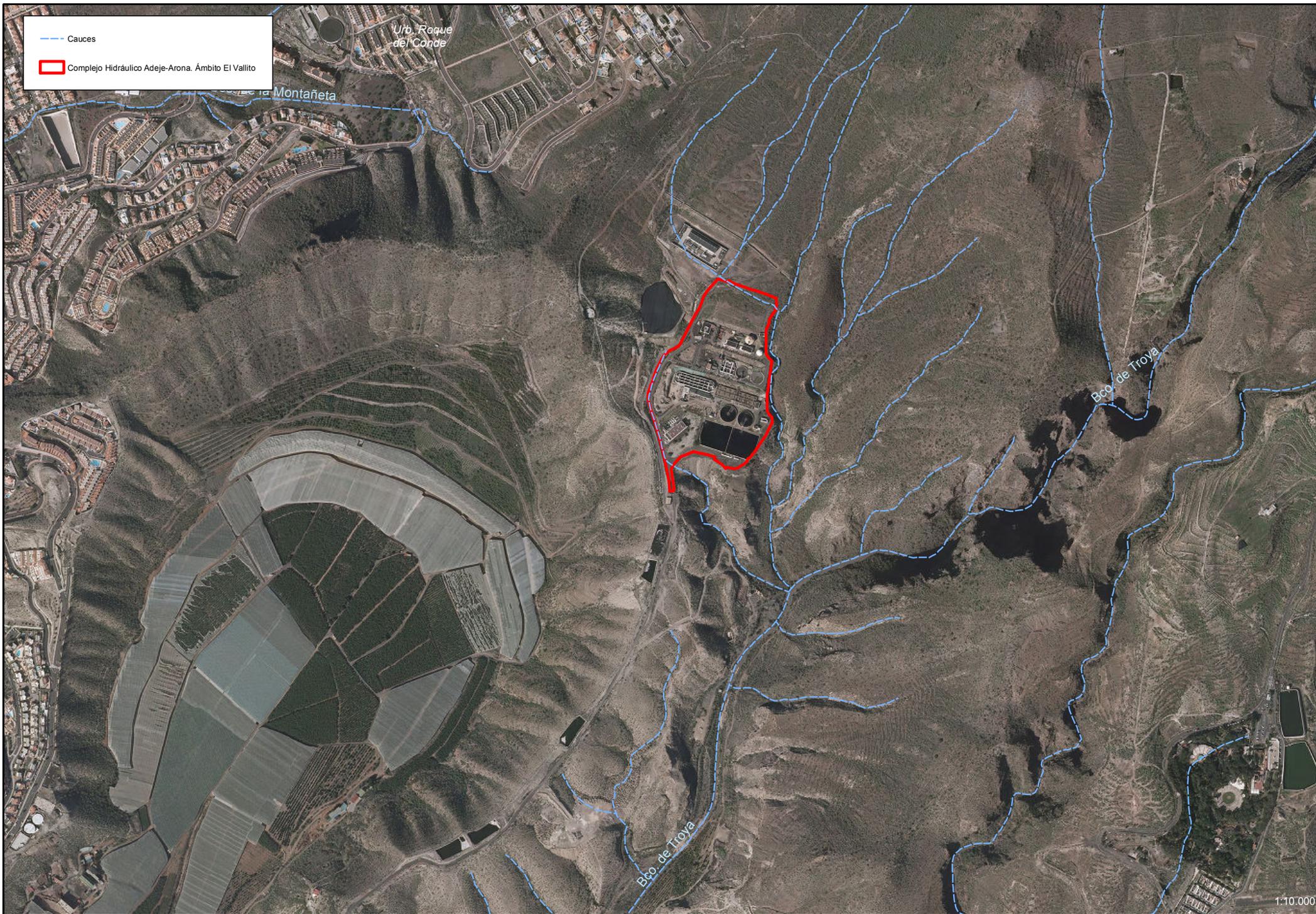
RED NATURA 2000	RED CANARIA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
Zonas Especiales de Conservación	Reserva Natural Especial Barranco del Infierno (T-8)
Franja marina Teno-Rasca (103_TF)	Monumento Natural Caldera del Rey (T-23)
Barranco del Infierno (87_TF)	Complejo Hidráulico Adeje-Arona. Ámbito El Vallito

T-8
BARRANCO DEL INFIERNO
87_TF
BARRANCO DEL INFIERNO

T-23
LA CALDERA DEL REY

103_TF
FRANJA MARINA TENO-RASCA





 Cauces
 Complejo Hidráulico Adeje-Arona. Ámbito El Vallito

1:10.000



Rstos de vegetación potencial

Cardonal (*Periploco laevigatae*-*Euphorbietum canariensis* facies *Plocama pendula*)

Ejemplares de cardón (*Euphorbia canariensis*)

Vegetación de sustitución

Tabaibal amargo de sustitución (*Artemisio thusculae*-*Rumicion lunariae* facies *Euphorbia lamarckii*)

Zonas antropizadas

Espacios ajardinados

Áreas desprovistas de vegetación vascular aparente

Complejo Hidráulico Adeje-Arona. Ámbito El Vallito

Estación desalinizadora

1:2.500



