

DOCUMENTO AMBIENTAL

**Proyecto de finalización de la conducción de desagüe y
nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales
(EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla
(T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)**

Autor: José Luis Roig Izquierdo
Geólogo (Consultor ambiental)
Colegiado Nº4475

Septiembre 2018

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Una visión previa de la técnica normativa en materia de evaluación ambiental. Justificación del procedimiento adoptado	2
1.1.1. La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.....	2
1.1.2. La Ley 4/2017, de 13 de julio, del suelo y de los espacios naturales protegidos de canarias.....	3
2. LOCALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	5
2.1. Descripción geográfica del entorno en el que se inserta	5
2.1.1. Una aproximación geográfica.....	5
2.2. Descripción del marco funcional preexistente	7
2.2.1. El Polígono Industrial de Granadilla.....	7
2.2.2. El Puerto de Granadilla.....	7
2.3. Análisis de la situación actual del sistema de saneamiento del Polígono Industrial de Granadilla	9
2.3.1. Infraestructuras de saneamiento y depuración existentes.....	9
2.4. Descripción de las instalaciones previstas.....	10
2.4.1. Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla	11
2.4.2. Actuaciones de finalización de la conducción de desagüe para vertido al mar de las aguas residuales industriales depuradas	17
3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES DE LOS ÁMBITOS DE ACTUACIÓN	26
3.1. Ámbito terrestre.....	27
3.1.1. Áreas protegidas	27
3.1.2. Características y condiciones climáticas locales terrestres	31
3.1.3. Calidad del aire	39
3.1.4. Características geológicas	41
3.1.5. Características geomorfológicas	43
3.1.6. Hidrología superficial	43
3.1.7. Hidrología subterránea	44
3.1.8. Flora y vegetación.....	45
3.1.9. Hábitats de interés comunitarios	48
3.1.10. Fauna.....	48
3.1.11. Estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes.....	53
3.1.12. Paisaje	54
3.1.13. Patrimonio arqueológico-histórico.....	56
3.1.14. Usos e infraestructuras.....	56
3.1.15. Análisis de susceptibilidad frente a los riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos	58
3.2. Ámbito marino	76
3.2.1. Áreas protegidas	76
3.2.2. Características del medio marino.....	77
3.2.3. Batimetría y funcionamiento del sistema sedimentario.....	83
3.2.4. Biodiversidad.....	83
3.2.5. Patrimonio cultural subacuático	86
4. DIAGNÓSTICO DEL AREA DE ACTUACIÓN	87
4.1. Inventario y localización de elementos naturales y culturales existentes protegidos o merecedores de protección	87
4.2. Tipología y localización de impactos ambientales preexistentes	87
4.2.1. Desaparición y degradación de los ecosistemas terrestres	87
4.2.2. Prsencia de especies exóticas en el espacio portuario y entorno	87
5. EXAMEN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS EXISTENTES A LAS CONDICIONES INICIALMENTE PREVISTAS EN EL PROYECTO	89
5.1. Planteamiento y caracterización de las alternativas.....	89
5.1.1. Definición del alcance de las actuaciones definidas y metodología descriptiva.....	89
5.1.2. Relación y descripción de las alternativas consideradas.....	90
5.2. Análisis multicriterio de las alternativas consideradas	96
5.2.1. Análisis multicriterio a las alternativas al tratamiento.....	96
5.2.2. Análisis multicriterio a las alternativas al trazado de la conducción de desagüe	99
6. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.....	107
6.1. Relación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto	107
6.1.1. Fase de construcción de las infraestructuras nodales y lineales	107
6.1.2. Fase de explotación del sistema de saneamiento	110
6.2. Exigencias previsibles en relación con la utilización de recursos naturales	112
6.2.1. Recursos hídricos	112
6.2.2. Recursos energéticos	112
6.2.3. Recursos geológicos.....	113
6.3. Valoración de los impactos	113
6.3.1. Valoración de los impactos generados en el estado actual.....	115
6.3.2. Valoración de los impactos generados por las actuaciones del proyecto	120
7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	146
7.1. Fase constructiva	146
7.2. Fase operativa.....	152
7.3. Fase de desmantelamiento	152
7.4. Valoración económica de las medidas ambientales	153

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL154

8.1. Medidas previstas para la Vigilancia Ambiental.....154

8.1.1. Introducción al marco normativo154

8.1.2. Objetivos generales de la vigilancia ambiental.....154

8.1.3. Vigilancia ambiental155

8.1.3.1. Posibilidad de incorporar nuevas prescripciones155

8.1.3.2. Emisión de informes.....155

9. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN156

10. CONCLUSIÓN157

ANEJO 1. CARTOGRAFÍA.

- Plano N°1. Situación y emplazamiento.
- Plano N°2.1. Planta general de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.
- Plano N°2.2. Planta general de la conducción de desagüe.
- Plano N°3. Áreas protegidas.
- Plano N°4. Hidrología.
- Plano N°5. Bionomía marina.
- Plano N°6. Usos e infraestructuras.
- Plano N°7. Alternativas de trazados de la conducción de desagüe.
- Plano N°8. Simulaciones de vertido.

ANEJO 2. INFORME DE ESPECIES PROTEGIDAS.

El presente **DOCUMENTO AMBIENTAL** acompañante del **Proyecto de Finalización de conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)** es promovido por la sociedad **Polígono Industrial de Granadilla S.A.**, siendo tramitado en virtud de lo dispuesto en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*¹ y complementando a ésta, en la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*², toda vez que se ha estimado que la iniciativa de referencia, atendiendo a la documentación justificativa y propositiva, debe ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en la modalidad pública **simplificada**³.

A tal fin, la *solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada* se acompaña del presente *Documento ambiental*, cuyo contenido se ha ajustado, desde el punto de vista formal, a lo establecido en el artículo 45 de la meritada *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, 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 emplazamiento de la actuación objeto de estudio y evaluación.

Así, el presente *Documento ambiental* ha concretado su contenido sobre la base de la siguiente estructura troncal:

- 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 del proyecto**.
- c) Una **caracterización de la situación medioambiental y territorial** de los ámbitos objeto de actuación, terrestres y marinos, a través de la cual han sido recogidas y valoradas aquellas variables de mayor representatividad y significancia susceptibles de ser afectadas. De este modo, han sido atendidas en su detalle, no sólo los factores ambientales abióticos 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.

- d) Una exposición de las principales **alternativas** consideradas, incluyendo la *alternativa cero*, acompañadas de una síntesis del análisis 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, particularizando especialmente dicho análisis en virtud de las condiciones que presenta el ámbito de implantación en los potenciales efectos sobre el hábitat de interés comunitario *1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda*⁴, además de la trascendencia visual y paisajística que la instalación tendrá en el entorno industrial y portuario de acogida.
- f) La definición de las **medidas preventivas o correctoras** orientadas a la adecuada protección del medio ambiente.
- g) La forma de realizar el **programa de vigilancia ambiental** que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el *Documento ambiental*.
- h) Sobre la **confidencialidad** de la información incluida en el *Documento ambiental*.
- i) Unas **conclusiones** en términos fácilmente comprensibles.

¹ BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013.

² BOC nº138, de 19 de julio de 2017.

³ Se remite al apartado 1.1 del presente *Documento ambiental* para un mejor conocimiento de la justificación del procedimiento adoptado.

⁴ Según lo dispuesto en 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*.

1.1. UNA VISIÓN PREVIA DE LA TÉCNICA NORMATIVA EN MATERIA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO ADOPTADO.

El objeto del presente apartado, con un **marcado carácter explicativo**, 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**.

Centrados en el **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*⁵, 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 **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.

Posteriormente, dicho texto normativo fue desarrollado 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 finalmente derogada por la anteriormente citada **Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias**.

1.1.1. 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 meritada directiva, 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).

Sentado lo anterior y considerando las características de la actuación proyectada, sustentada en lo básico en el desarrollo de operaciones de **depuración y desagüe de las aguas residuales generadas en un entorno eminentemente industrial**, se ha estimado como mejor fórmula de conciliación de los objetivos de identificación de los posibles supuestos de aplicación del presente texto normativo aquella centrada en una valoración diferenciada según las intervenciones de referencia que en diferente modo configurarán las diferentes alternativas a plantear.

Dicho lo anterior, del dispositivo que vertebra la *Ley 21/2013* y atendiendo a la naturaleza, rasgos funcionales y localización de las actuaciones proyectadas, cabe extraer las siguientes disposiciones de referencia:

Anexo I (supuestos de sometimiento al procedimiento de EIA ordinaria).

Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

(...)

⁵ DO L 26, de 28.1.2012.

d) *Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 150.000 habitantes-equivalentes.*

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

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

(...)

d) *Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes.*

De acuerdo a los supuestos contemplados en los *Anexos I y II*, así como en el artículo 7 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* y considerando la prognosis más desfavorable en términos de habitantes-equivalentes asociados a la operatividad de la infraestructura proyectada, **inferior a los 13.035 h-e**, se estima que el proyecto de referencia queda asimilado al supuesto establecido en la *letra d)* del *Grupo 8* del *Anexo II* y por consiguiente, debe ser objeto de sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su modalidad **simplificada**.

1.1.2. 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 *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* 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 local, de igual modo que lo operado para el caso de la *Ley 21/2013*, se procede a continuación a identificar los posibles supuestos de aplicación del presente texto normativo respecto a aquellas intervenciones componentes del proyecto de referencia.

Anexo A (supuestos de sometimiento al procedimiento de EIA *ordinaria*).

Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

(...)

d) *Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 150.000 habitantes-equivalentes.*

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

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

(...)

d) *Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes.*

Del mismo modo que lo expresado en el análisis anterior referido al encaje de la actuación respecto a los supuestos contemplados en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, en el caso de la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias* las conclusiones del análisis son similares, esto es, se estima que el proyecto de referencia, considerando la capacidad de tratamiento máxima en términos de h-e, queda asimilado al supuesto establecido en la *letra d)* del *Grupo 8* del *Anexo B* y por ende, debe ser objeto de sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su modalidad **simplificada**.

A la vista de la finalidad, objetivos y ámbito de desarrollo de las actuaciones consideradas en el proyecto y de acuerdo a los supuestos contemplados en los Anexos I y II de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* y complementariamente, en los Anexos A y B de la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del suelo y de los espacios naturales protegidos de Canarias*, se estima que la misma debe ser objeto de sometimiento 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 actúa como **órgano sustantivo** el **Consejo Insular de Aguas de Tenerife**, Organismo Autónomo de carácter administrativo adscrito al Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

2. LOCALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DEL ENTORNO EN EL QUE SE INSERTA.

Desde una perspectiva muy simple, el ámbito previsto de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y la conducción de desagüe asociada queda inserto en la macrounidad correspondiente a la **comarca de Abona**, un territorio de escasa complejidad geográfica y relativamente poco antropizado en su interior, si bien fuertemente presionado en su frente costero, espacio en el que se han concentrado en las últimas décadas crecimientos explosivos en varios enclaves turísticos-residenciales.

Esta comarca presenta una singular importancia en el desarrollo insular, una relevancia que se fundamenta en las dos principales actividades económicas de la Isla: la agricultura intensiva y el turismo, reforzado por el hecho de albergar infraestructuras estratégicas tales como el aeropuerto Tenerife-Sur, la Plataforma Logística del Sur de Tenerife o la central de generación eléctrica de Granadilla, además de por el crecimiento demográfico generado por su despegue económico. Se trata, en síntesis, de una de las comarcas de mayor complejidad funcional y con toda probabilidad, la que se encuentra sometida a un mayor nivel de tensiones urbanísticas.



Imagen 1. Marco geográfico y vista panorámica del entorno del ámbito de estudio.

A nivel local, el **municipio de Granadilla de Abona**, término en el que está previsto materializar las instalaciones de saneamiento y desagüe de aguas residuales depuradas objeto de evaluación, cuenta con una superficie de 162 km², lo que representa el 7,9% del territorio insular, convirtiéndolo en el tercer municipio en extensión de la Isla.

Desde el punto de vista geográfico, ocupa una amplia rampa descendente que desde los 2.400 m del escarpe de Las Cañadas alcanza la costa, estando atravesada por una densa red de barrancos subparalelos, muchos de los cuales ofrecen un alto grado de encajamiento. Paisajísticamente, dicha vertiente, en su franja litoral-intermedia, está configurada sobre un ambiente desértico y seco, dominado por la textura y la coloración que impone de manera rotunda la tosca, con zonas alternativamente de llano y de barranco superficial y con una urbanización múltiple, fragmentada y de núcleos activos, compactos y sin límites precisos.

2.1.1. Una aproximación geográfica.

El **amplio espacio de inserción** de las instalaciones previstas se sitúa en el frente de la franja litoral del municipio de Granadilla de Abona, aguas abajo de la autopista TF-1 e integrado, tanto en el **Polígono Industrial de Granadilla**, en el caso de la nueva EDARI y el tramo terrestre de la conducción de desagüe ya ejecutada, como en el **Puerto de Granadilla**, anejo al primero, en referencia al segmento de conducción proyectada finalizar.

Este espacio productivo, en su ámbito extenso, ocupa una gran banda territorial dispuesta en el borde litoral, con pendientes medias que no superan el 5,5%, así como vertebrada por una estructura viaria en anillo que se adapta a la topografía existente. En este plano las alteraciones geográficas más significativas son apreciadas en coincidencia con aquellas zonas en las que se han desarrollado las actividades industriales más relevantes, caso de los sectores SP2-01, SP2-02, el Instituto Tecnológico de Energías Renovables de Tenerife (ITER) o el área DISA-UNELCO, en este último caso con mayores condicionantes de horizontalidad de sus plataformas.

Una aproximación en detalle permite advertir como **tanto las instalaciones existentes, como las previstas, quedan situadas en un ámbito industrial-portuario en vías de consolidación, es decir, en áreas en las que lo transformado o en proceso de transformación se entremezclan, monopolizando estéticamente este segmento de la geografía litoral**. De este modo, el acomodo en el espacio antropizado supondrá, como se expondrá en apartados siguientes, la **implicación exclusiva de un espacio productivo y marítimo-funcional caracterizado por unos rasgos evidentemente cosmopolitas, sin apenas compromiso de valores naturales o paisajísticos de relevancia**.

Similares faces pueden ser apreciadas en su entorno más inmediato, donde el paisaje es completado con un desarrollo a modo de fragmentos edificados que se relacionan entre sí a través de grandes avenidas con inmensos nodos, maclándose esta trama con amplios espacios vacíos de escasa calidad urbana y aparente provisionalidad (solares, movimientos de tierras, vallas de obras, etc.) y entre los que resiste, a modo de testimonio, la red de drenaje primigenia, si bien en algunos enclaves fuera de escala y completamente descontextualizada.



Imagen 2. Vista panorámica del Puerto de Granadilla (no actualizada). Fuente: Diario de Avisos.

Esquematisado lo anterior, cabe señalar como en el caso concreto del **ámbito destinado a acoger a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla** éste está conformado por una parcela de 8.342 m² de superficie, de planta próxima a la rectangular y fuertemente transformada por los intensos movimientos de tierra practicados, cuyos bordes son definidos al sureste por un cerramiento mediante muro continuo, paralelo a su vez a la avenida Montaña Iferfe, viario principal del Polígono Industrial de Granadilla, al suroeste por el barranquillo del Llano de la Tabaiba y al noroeste y noreste por terrenos agrícolas abandonados.

De este modo, la concreción de la solución supondrá la **implicación exclusiva de un espacio caracterizado por unos rasgos evidentemente cosmopolitas, sin compromiso de valores naturales o paisajísticos de relevancia.**



Imágenes 3 y 4. Detalle de cerramiento (izqda.) e interior (dcha.) de la parcela destinada a la implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

En el caso de la **conducción de desagüe** vinculada a la EDARI proyectada, el tramo existente, de aproximadamente 1.666,23 m de longitud, discurre desde la parcela principal seleccionada a través de la vía del Eje-3¹, hasta las proximidades de la última rotonda de dicha vía, si bien fuera de las zonas de dominio público marítimo-terrestre y de dominio portuario.

Por su parte, el **nuevo tramo a ejecutar** partirá del punto final del tramo existente, discuriendo la conducción por terrenos de dominio portuario hasta el arranque del dique exterior existente del Puerto de Granadilla (alineaciones 1 del dique exterior), traspasando la obra de abrigo en el ámbito de unión entre las alineaciones 1 y 2 del dique para posteriormente discurrir sobre el lecho marino sobre “muertos de anclaje” de hormigón hasta el punto de vertido (difusores), ubicado a la cota -34,50 m.

¹ Límite con la zona de protección de infraestructura portuaria.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MARCO FUNCIONAL PREEXISTENTE.

Con carácter previo a la definición de las actuaciones contempladas en el proyecto objeto de evaluación se ha estimado oportuno afrontar una breve caracterización de los elementos funcionales que actualmente operan el dominio, tanto del **Polígono Industrial de Granadilla**, como en el **Puerto de Granadilla**, garantizando de este modo una percepción integral y precisa del marco preexistente.

2.2.1. El Polígono Industrial de Granadilla.

El Polígono Industrial de Granadilla constituye un **área industrial y logística de carácter insular** que abarca una extensión aproximada de 700 hectáreas limitada al norte por la autovía TF-1 y al sur por la línea de costa, donde actualmente se ejecuta el Puerto de Granadilla. La instalación más destacada en esta macla de actividades corresponde a la Central Térmica de Granadilla, propiedad de la compañía UNELCO-ENDESA, así como el parque de almacenamiento de combustibles de DISA, en torno a las cuales se ha definido y articulado la trama restante del polígono.

Su delimitación incluye, junto con las parcelas industriales y los equipamientos comerciales y de servicios, amplias dotaciones de espacios naturales y terrenos rústicos de protección de sus infraestructuras, quedando dividido el ámbito en los siguientes sectores:

Sector	Principales integrantes y actividades	Superficie (m²)
Instituto Tecnológico de Energías Renovables	Parque Tecnológico ITER	400.000
Área especial de infraestructuras energéticas básicas	Instalación de almacenamiento DISA-Central térmica UNELCO-ENDESA	760.000
SP1	Industria, logística, servicios y enclave del Parque Tecnológico de Tenerife	2.400.000
SP2 (SP2-01 y SP2-02)	Industria, logística y servicios. El sector SP2-01 se encuentra urbanizado en su totalidad, en funcionamiento y prácticamente consolidado. Por su parte, el sector SP2-02 solamente presenta urbanizada su área sur	1.360.000
SP3, litoral, Puerto de Granadilla y espacios de reserva y de protección	Zona logística y portuaria-Planta de regasificación de gas natural	590.000
Monumento Natural de Montaña Pelada	Espacio natural protegido	1.300.000
	Sistemas generales del Polígono Industrial de Granadilla	190.000

Tabla 1. Relación de sectores y superficies componentes del Polígono Industrial de Granadilla.

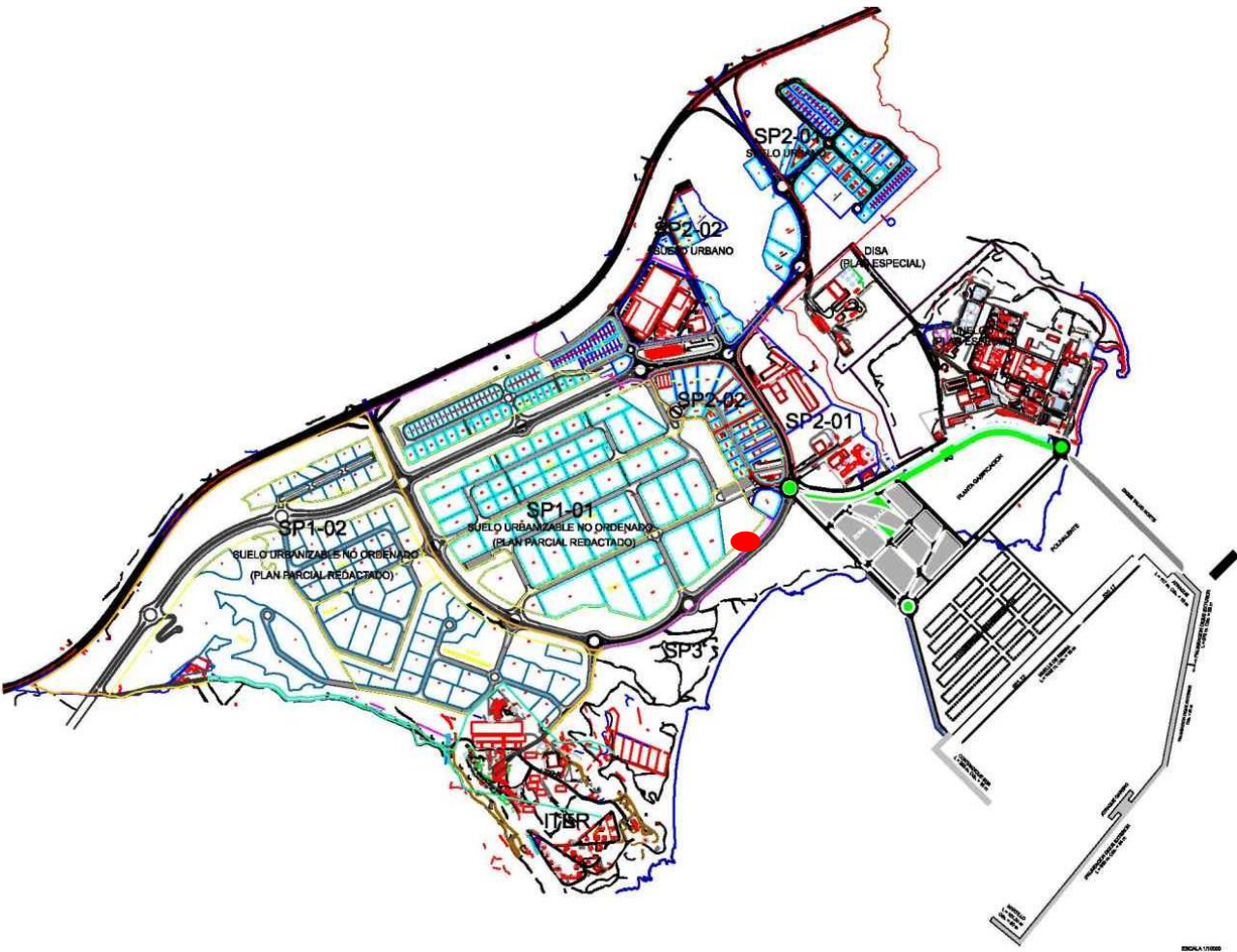


Figura 1. Plano general de sectorización del Polígono Industrial de Granadilla. Fuente: Sociedad Polígono Industrial de Granadilla S.A. (en rojo, localización de la nueva EDARI).

2.2.2. El Puerto de Granadilla.

La idea de construir un puerto en el litoral de sotavento de la isla de Tenerife, en el T.M. de Granadilla de Abona, se remonta al año 1975, sucediéndose varios proyectos hasta llegar a su concepción actual, declarado de *interés general* a través de la *Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*, de *interés público* de primer orden por imperiosas razones de índole social y económica según el Gobierno de Canarias² y de contar con el apoyo expreso y unánime del Parlamento de Canarias³.

² Acuerdo de fecha 14 de mayo de 2002.
³ Resolución PNL 1565, de 29 de julio de 2005.

Dicho proyecto cuenta con la oportuna **Declaración de Impacto Ambiental Favorable**, de fecha 5 de febrero 2003⁴, siendo objeto el 6 de noviembre de 2006 de *Dictamen de la Comisión Europea* en virtud de lo dispuesto en el artículo 6.4 de la *Directiva 92/43/CEE*, en el que se considera viable y se establece una serie de medidas compensatorias a los potenciales daños a espacios de la Red Natura 2000.

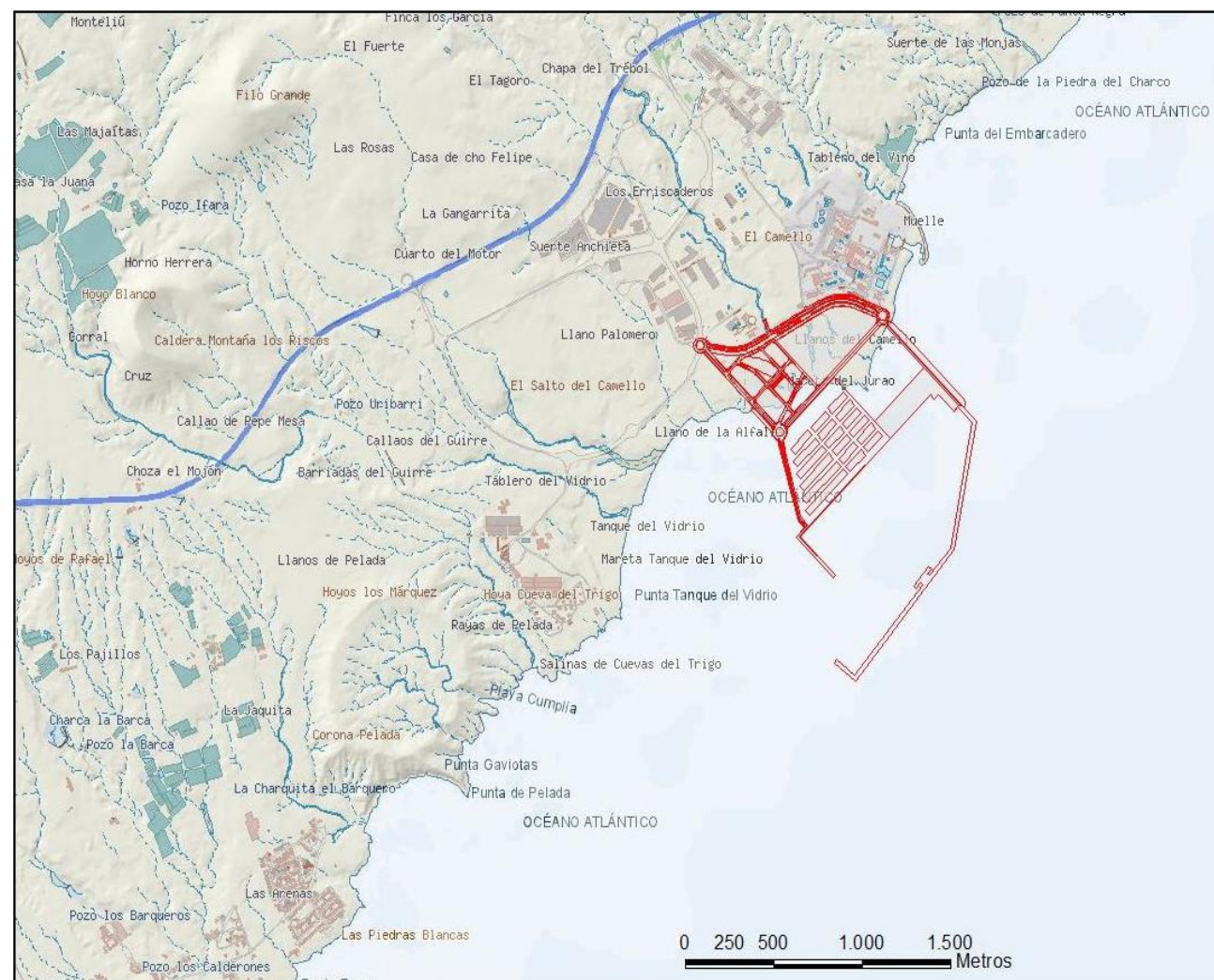


Figura 2. Detalle gráfico de planta del Puerto de Granadilla. Fuente: OAG.

2.2.1.1. Dimensiones.

Con fecha de 1 de marzo de 2011, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife remitió a Puertos del Estado la *Solicitud de modificación del proyecto obras de abrigo del puerto de Granadilla* por considerarse necesaria a la luz de la evolución de la flota de buques ro-ro, un mejor conocimiento del

clima marítimo local y ajustes a la normativa más reciente. Dicha solicitud fue informada por Puertos del Estado y por la Inspección General de Fomento y tras una suspensión temporal parcial de las unidades afectadas y ajustes en la propuesta, fue informada favorablemente el 1 de julio y aprobada por el Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife el 7 de octubre⁵. El acta de comprobación de replanteo es del 30 noviembre 2011.



Figura 3. Planta del Puerto de Granadilla. Fuente: OAG.

El puerto ocupará finalmente una superficie de prácticamente 800.000 m² y unos 1.000 metros de muelle de ribera, quedando protegido por un dique exterior de 2.386 metros de longitud, de los cuales 707 serán perpendiculares a la costa, 664 estarán en una segunda alineación y 883 metros en la tercera, al final de la que se dispondrá, en dirección perpendicular, un martillo de 132 metros de longitud. Tras todas las modificaciones introducidas, el morro del dique exterior queda a 1.750 metros de la ZEC Seadales del Sur de Tenerife⁶.

⁴ BOE nº49, de 26 de febrero de 2003.

⁵ Acta de comprobación de replanteo de fecha 30 de noviembre de 2011.

Finalmente, como hito destacado en el devenir de la infraestructura, con fecha de 3 de noviembre de 2017, el Ministerio de Fomento recepciona las obras del dique de abrigo, con un coste de ejecución de 145.584.590,70 euros.



Figura 4. Imagen 3D de las obras de abrigo del Puerto de Granadilla. Fuente: OAG.

2.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE GRANADILLA.

El presente apartado tiene por objeto analizar las **infraestructuras de saneamiento y depuración existentes** a los efectos de conocer sus principales características y modo de funcionamiento, así como las posibles deficiencias que pudieran presentar.

2.3.1. Infraestructuras de saneamiento y depuración existentes.

Las infraestructuras relativas al saneamiento de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla existentes en la actualidad son las siguientes:

- Los **sectores urbanizados SP2-01 y SP2-02** disponen de redes de saneamiento que permiten la recogida de las aguas residuales generadas y su derivación hasta las inmediaciones de la parcela donde se prevé la implantación de la EDARI, punto en el que actualidad existe una fosa séptica y pozo absorbente. Por su parte, los sectores del ITER y C.T. UNELCO-ENDESA cuentan con sistemas de tratamiento y vertido autónomos.



Imagen 5. Vista de fosa séptica y pozo absorbente vinculado al sistema de saneamiento del P.I. de Granadilla.

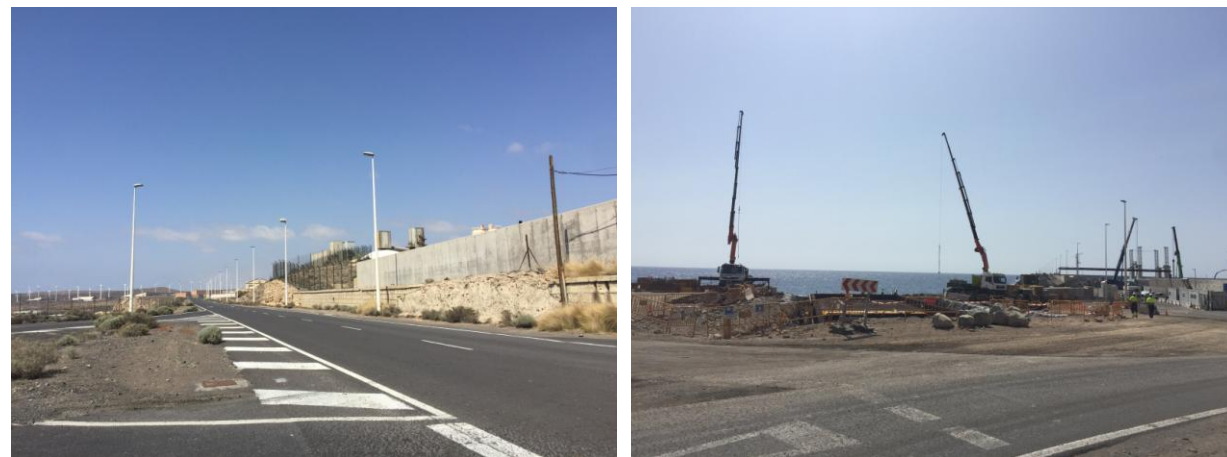
⁶ De acuerdo al proyecto original quedaba situada a 550 metros.

- La conducción de desagüe que quedará vinculada a la EDARI prevista se encuentra **ejecutada prácticamente en su totalidad**, de tal modo que en la actualidad discurre desde la parcela principal seleccionada a través de la vía del Eje-3⁷, hasta las proximidades de la última rotonda de dicha vía, pero fuera de las zonas de dominio público marítimo-terrestre y de dominio portuario.

El tramo ejecutado está constituido por una conducción de PEAD DN400 PN6 que discurre desde la arqueta de salida de la parcela de la EDARI hasta el acceso a la C.T. de la compañía UNELCO-ENDESA, a lo largo del arcén de la aludida vía del Eje-3, disponiendo de dos (2) registros a lo largo de dicho segmento.

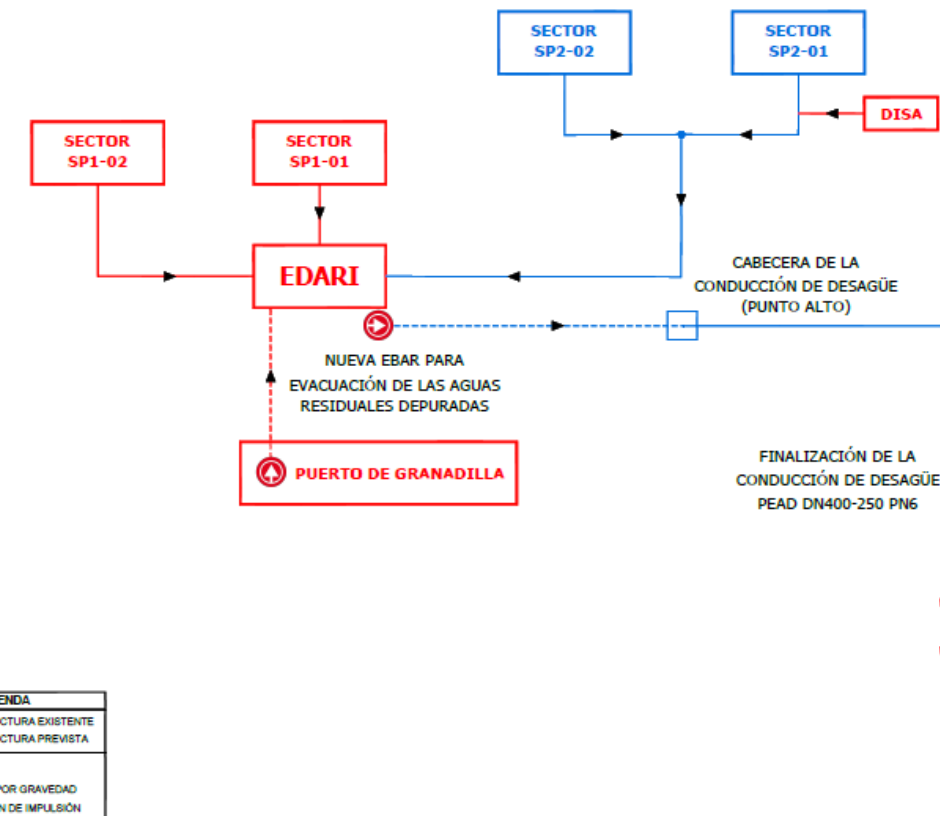


Imagen 6. Trazado esquemático del tramo terrestre de la conducción de desagüe ejecutado. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Imágenes 7 y 8. Detalles de zona de tránsito de la actual conducción de desagüe (izqda.) y punto aproximado de terminación (dcha.).

⁷ Límite con la zona de protección de infraestructura portuaria.



LEYENDA	
—	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
—	INFRAESTRUCTURA PREVISTA
	E.B.A.R.
	COLECTOR POR GRAVEDAD
	CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN

Figura 5. Esquema funcional del sistema de saneamiento del Polígono Industrial de Granadilla (en azul, elementos existentes). Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.

El Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla objeto de autoevaluación a través del presente *Documento ambiental*, tiene como **objetivo principal el definir y valorar la construcción y puesta en marcha de la nueva estación depuradora de aguas residuales industriales del Polígono Industrial de Granadilla, diseñada para una capacidad de 1.117,26 m³/día, así como la culminación, mediante ejecución, del tramo final de la actual conducción de desagüe, a implantar en el espacio vinculado al Puerto de Granadilla.**

De este modo, a través de su materialización se pretende dar respuesta a las siguientes demandas:

- Dar cobertura a los requerimientos que dimanen de la *Directiva Europea 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas*⁸ y sus normas de transposición a la normativa española, el *Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*⁹ y en desarrollo de ésta, el *Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo*¹⁰, ya que al superarse los 10.000 h-e el efluente debe recibir un tratamiento secundario.
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad en el medio receptor previstos en el *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*¹¹.
- Atender, en virtud del **origen industrial de las aguas a tratar**, al control de lo recogido en el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, en lo relativo a las sustancias prioritarias y preferentes*¹².

En concordancia con lo anterior y en el marco de la determinación de la solución global para el Polígono Industrial de Granadilla en materia de tratamiento y vertido, resultan objeto de definición en el proyecto de referencia las siguientes infraestructuras:

- **Construcción de nueva EDARI al servicio del Polígono Industrial de Granadilla.**
- **Actuaciones de finalización de la conducción de desagüe para vertido al mar de las aguas residuales industriales depuradas.**

⁸ Diario Oficial nº L 135 de 30/05/1991.

⁹ BOE nº312, de 30 de diciembre de 1995.

¹⁰ BOE nº77, de 29 de marzo de 1996.

¹¹ BOE nº257, de 26 de octubre de 2007.

¹² BOE nº219, de 12 de septiembre de 2015.

2.4.1. Estación depuradora de aguas residuales industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla.

La EDARI proyectada integra las nuevas tecnologías aplicables en este tipo de procesos de depuración al objeto de garantizar el cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental, prestando servicio a los siguientes ámbitos¹³:

- Sectores SP2-01 y SP2-02 del Polígono Industrial de Granadilla.
- Sectores SP1-01 y SP1-02 del Polígono Industrial de Granadilla.
- Puerto de Granadilla.
- Instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos de la compañía DISA.

Así, de acuerdo con lo definido en la *Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar*¹⁴, han sido analizados tres (3) horizontes temporales para la determinación de los caudales, siendo estos escenarios y las prognosis de caudales estimadas para cada uno de ellos las siguientes:

- **Año de puesta en funcionamiento (714,67 m³/día-8,27 l/s)**: se corresponde con la finalización de la ejecución de las obras de la EDARI y de la conducción de desagüe y su puesta en funcionamiento. En ese hito temporal las infraestructuras proyectadas recibirán los caudales generados por las actividades implantadas en el ámbito del polígono. A efectos de dimensionamiento, se considera que este escenario obedece al desarrollo actual que presenta el Polígono Industrial de Granadilla en los sectores SP2-01 y SP2-02 y las mencionadas instalaciones de la compañía DISA.
- **Diez años (10) después de la puesta en funcionamiento (Fase I) (1.117,26 m³/día-12,93 l/s)**: se corresponde con una situación en la que se aumenta la ocupación del Polígono Industrial de Granadilla con respecto al momento de la puesta en funcionamiento. En esta fase se prevé la incorporación de los caudales generados por el Puerto de Granadilla, en base a lo definido en su Plan Especial.

¹³ Los sectores del ITER y C.T. UNELCO-ENDESA cuentan con sistemas de tratamiento y vertido autónomos y por tanto, **los caudales generados por estas entidades no serán derivados a la EDARI prevista.**

¹⁴ BOE nº178, de 27 de julio de 1993.

En este escenario se estima el siguiente desarrollo del ámbito:

- Sector SP2: totalmente colmatado.
 - Sector SP1-01: desarrollo de un cuarto de su Etapa 1.
 - Las instalaciones de la compañía DISA aportan el máximo caudal indicado en el Plan Especial que ha de ordenar dicho ámbito.
 - El Puerto de Granadilla presenta un desarrollo del 15% de lo previsto en su Plan Especial.
- **Treinta (30) años después de la puesta en funcionamiento (Fase II) (3.416,03 m³/día-39,54 l/s):** se corresponde con una situación en la que se colmata el Polígono Industrial de Granadilla (máxima ocupación de parcelas) y el Puerto de Granadilla (máxima estimación de caudales del Plan Especial). Se trata del escenario de techo de planeamiento, donde todos los sectores del polígono se encuentren consolidados (SP1 y SP2) y el Puerto de Granadilla operando al 100% de su capacidad.

Fijado lo anterior, corresponde señalar que **el año horizonte de diseño del proyecto objeto de evaluación se corresponde con el del escenario asignado a la Fase I (diez años después de la puesta en funcionamiento)**, si bien se definirá en el proyecto la reserva de espacio necesaria para la implantación de las instalaciones asociadas a la Fase II.

No obstante lo anterior y dada las dificultades que entrañaría su ulterior ejecución una vez se encuentre la EDARI en funcionamiento, se prevé que la obra civil del pretratamiento se dimensione para las condiciones de la Fase II, aunque a nivel de equipos se implantarán los necesarios para dar cobertura a las necesidades de la Fase I.

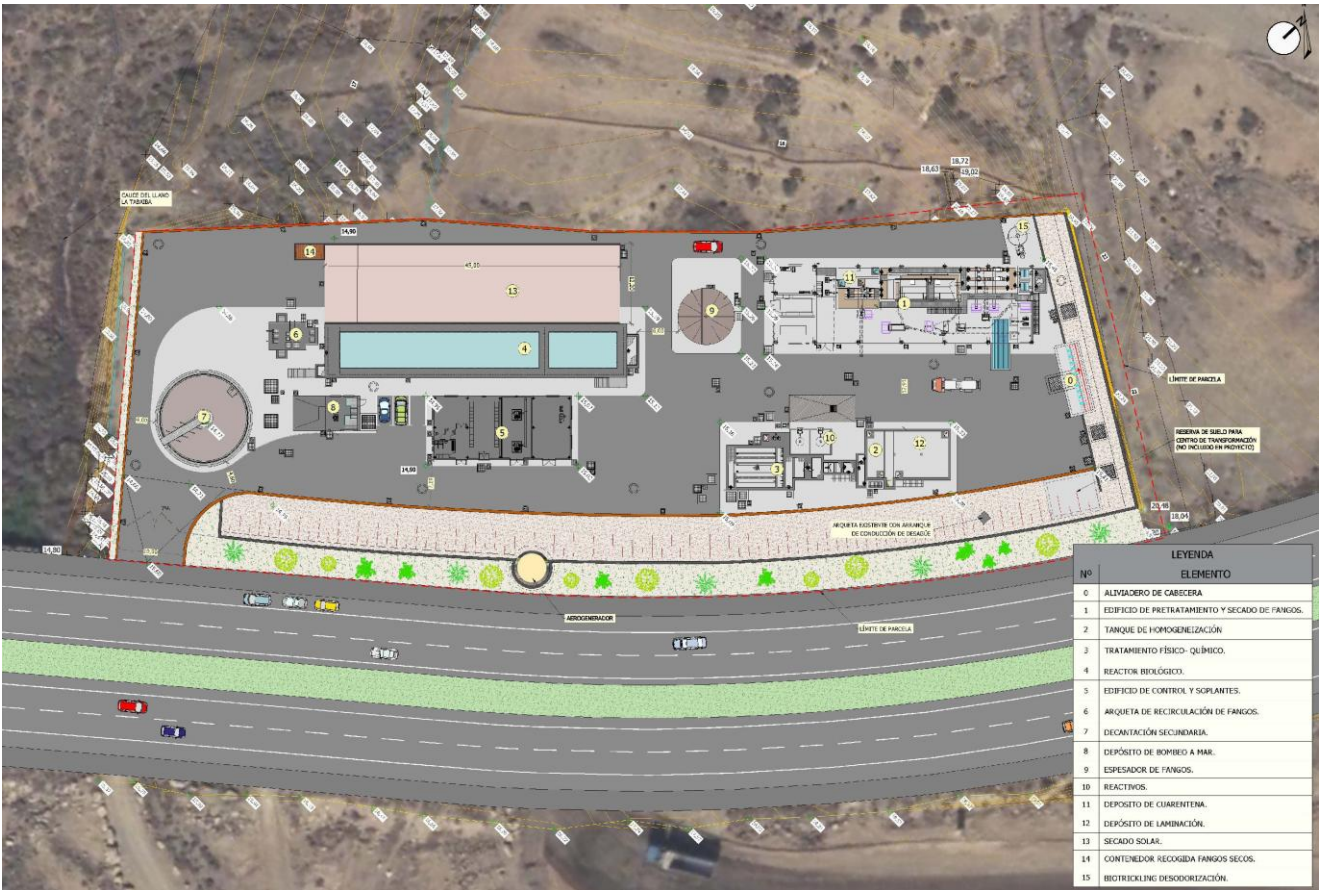


Figura 6. Planta de distribución de los procesos de la EDARI. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.1.1. Características de las actuaciones. Bases de partida.

La EDARI del Polígono Industrial de Granadilla se diseña en base a los datos de caudal y de caracterización, tanto de las aguas recogidas en la actualidad, como de las previsiones de futuro actualmente existentes, según se esquematiza en la tabla siguiente¹⁵.

Parámetro	Año 2018	Futuro
Caudal medio diario (m³/día)	1.117,26	3.416,03
DBO ₅ media (mg/día)	700	700
DBO ₅ (kg/día)	798	1.603
SST media (mg/l)	350	350
SST kg (mg/l)	399	801
N media (mg/l)	70	70
P Total (mg/l)	8	8

¹⁵ Para mayor detalle se remite al Anejo nº06. Estudio del medio generador contenido en el Proyecto de Finalización de la Conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla. CIVILPORT Ingenieros S.L.U.

Caudal medio (l/s)	12,93	39,54
Coeficiente de punta en físico-químico y biológico	1,50	1,0
Temperatura de cálculo (°C)	20	20

Tabla 2. Datos de caudal y caracterización de base. Fuente: CIVILPORT Ingenieros S.L.U.

Tras la actuación, las **características del recurso vertido** a través de la conducción de desagüe mejorarán de forma muy apreciable, de tal forma que como mínimo, el **agua depurada** presentará las siguientes características a la salida del tratamiento biológico:

$DBO_5 \leq 25 \text{ mg/l } O_2$
 $DQO \leq 125 \text{ mg/l } O_2$
 $SST \leq 35 \text{ mg/l}$

2.4.1.2. Procesos y elementos conformadores de la EDARI.

La EDARI proyectada queda conformada por dos (2) líneas básicas, la **línea de agua** y la **línea de fangos**, las cuales constan a su vez de los elementos que se describen a continuación:

2.4.1.2.a. Línea de agua.

A rasgos generales, la línea de agua adoptada para la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla está integrada por las siguientes **etapas**:

• **Pretratamiento:**

La obra civil se ha diseñado para un caudal máximo de 237,22 l/s, que se corresponde con 6 veces el caudal medio del horizonte de techo de plan (Fase II), si bien los equipos a instalar serán los asociados al 6Qm de la Fase I, esto es, 77,59 l/s.

- Arqueta de recepción de colectores e impulsiones y sistema de control de caudales.
- Aliviadero de emergencia, de modo que se garanticen el paso de los caudales de diseño, siendo el resto aliviados hacia pozo absorbente ($Q_{alivio} > 6Qm$)¹⁶.

- Dos (2) pozos de grueso dotados con cuchara bivalva y rejas de desbaste manual de 50 mm.
- Dos (2) líneas de desbaste equipadas cada una de ellas con rejas de limpieza automática de 30 mm y tamices automáticos de 3 mm. Una línea permitirá el tratamiento de los caudales medios y puntas de aguas residuales, siendo necesario el accionamiento de la segunda línea durante los episodios de lluvia (6Qm).
- Una (1) línea de desbaste de bypass de las anteriores, por motivos de limpieza o mantenimiento, dotada de una reja manual de 30 mm de paso.
- Desarenado-desengrasado con clasificador de arenas de tornillo y separador de grasas y sistema de aireación. El desarenador tendrá unas dimensiones de 10×3 m (largo×ancho).
- Alivio de caudales a tanque de laminación.
- Tamizado de finos (1 mm): la obra civil se ejecutará para dar cobertura a los caudales medios (Qm) de la Fase II (2 líneas), si bien en la Fase I se equipará un único tamiz, de modo que dé cobertura a los caudales medios y punta de esta fase. Los caudales en tiempo de lluvia serán bypassados directamente al tanque de laminación/homogeneización sin pasar por los tamices de finos.
- **Tanque de cuarentena.** Se dispondrá un (1) depósito donde puedan derivarse los caudales cuyas condiciones de calidad puedan ocasionar alteraciones en el proceso de depuración biológica. A tales efectos, el volumen de almacenamiento del tanque de cuarentena será de 73 m³, lo que permitirá un tiempo de retención, para el caudal medio del horizonte de diseño (Fase I) de 94 minutos. Los caudales almacenados en dicho depósito, tras su análisis, podrán derivarse bien hacia el tanque de homogeneización (si su calidad fuera adecuada) o bien retirados mediante cuba, si su calidad pudiera comprometer la calidad del tratamiento de la EDARI.

¹⁶ La solución técnica del pozo absorbente de los vertidos de excedencia será objeto de tratamiento a través de proyecto específico.

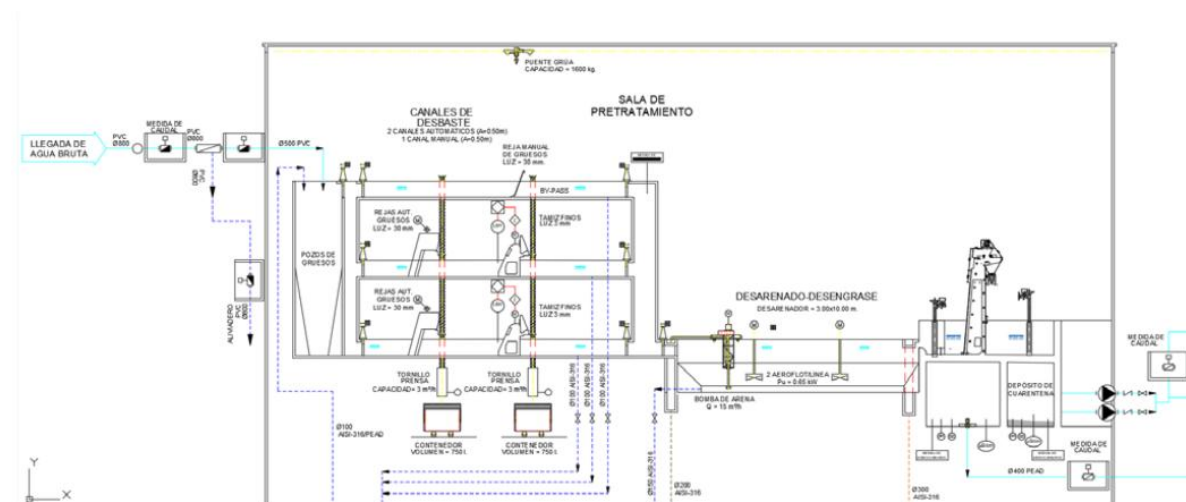


Figura 7. Línea de agua del pretratamiento. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

• **Tanque de laminación y homogeneización.** Permitirá absorber las puntas de caudal, su homogeneización y la alimentación estable y continua de la fase físico-química y biológica. Dicho tanque presentará unas dimensiones en planta de 4×7m (largo×ancho) y una altura de agua de 4 m, produciéndose en dicho espacio la mezcla y homogeneización de los caudales que provengan del pretratamiento.

Por su parte, el depósito de laminación contará con una superficie de 8×7m (largo×ancho), siendo su volumen de almacenamiento de 207,2 m³, el necesario para aportar 0,45Qm durante siete (7) horas, considerando que el Qm 13l/s es de 47m³. Además, el volumen necesario para almacenar 5Qm durante 15 minutos considerando Qm 13l/s es de 8,5 m³. La suma de ambos volúmenes es de 205,5 m³, inferior a los 207,2 m³, por lo que el depósito de laminación proyectado tiene capacidad suficiente.

Para garantizar el tratamiento constante de caudales en las horas valles en los procesos biológicos (Qm) se generará un aporte de caudales desde el tanque de laminación hacia el de homogeneización. A tales efectos, será necesario dotar al tanque de laminación de un sistema de bombeo (1+1R) compuesto por bombas sumergibles.

El tanque de homogeneización y laminación cuenta con un byapass que permite derivar los caudales directamente desde el pretratamiento hasta el físico-químico o el biológico, si así fuere requerido por circunstancias de la explotación.

• Tratamiento físico-químico:

La obra civil del tratamiento físico-químico se dimensionará para el escenario de la Fase II, si bien los equipos a instalar se dimensionarán para 1,5Qm de la Fase I, esto es, 19,40 l/s.

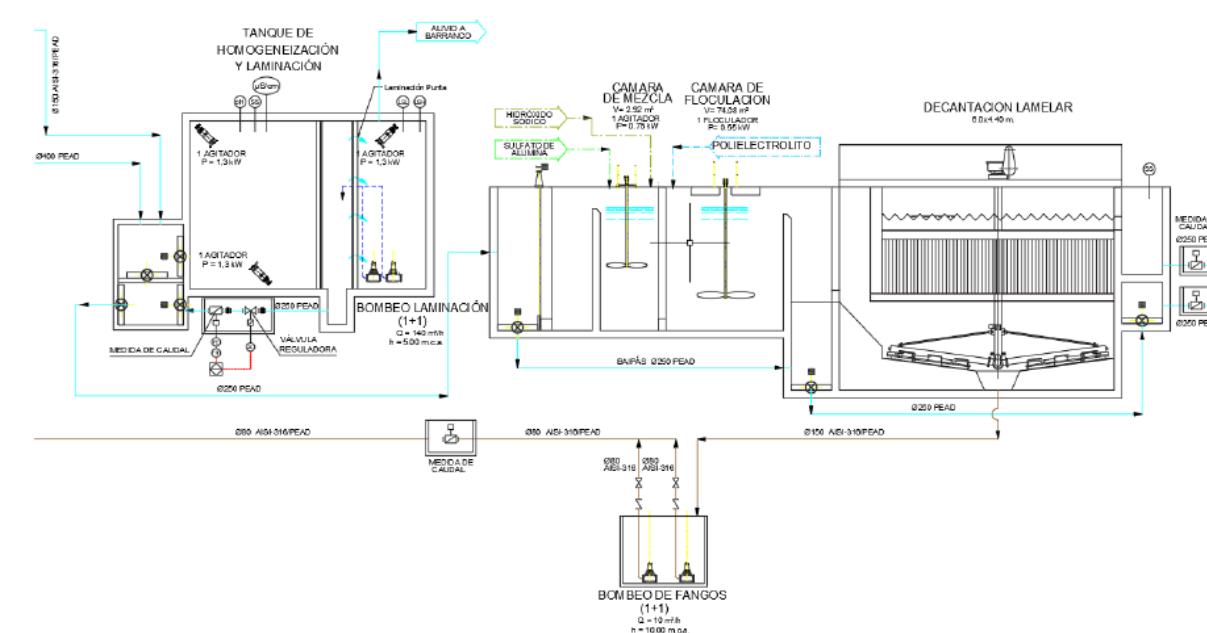


Figura 8. Línea de agua del tratamiento físico-químico. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

El tratamiento físico-químico recibirá los caudales provenientes del pretratamiento o del depósito de laminación-homogeneización. Esta fase constará de los siguientes elementos:

- Arqueta de recepción, donde existirá un juego de compuertas que permitirá bypassar el físicoquímico y dirigir los caudales directamente hacia el reactor biológico.
- Cámara de mezcla, de dimensiones 1,50×1,50 m y volumen de 6,75 m³, contando con un sistema de agitación compuesto por un agitador de 0,75 w de potencia. En dicha cámara se producirá la dosificación de los reactivos: hidróxido sódico y sulfato de alúmina.
- Cámara de floculación, de dimensiones 4,00×3,00 m y volumen útil de 36 m³, contando con un sistema de floculación compuesto por un floculador de 0,55 w de potencia. En dicha cámara se producirá la dosificación de polielectrolito.

- Decantador lamelar de 26,4 m² de superficie de decantación útil, con unas dimensiones de 6,00×4,40 m. En dicho elemento se producirá la precipitación y sedimentación de los flocúlos, siendo estos retirados a través de una conducción de AISI-316 y PEAD de 150 mm de diámetro hasta la cámara de bombeo de fangos hacia el espesador.

- Sistema de almacenamiento y dosificación de reactivos.

• Reactor biológico.

La obra civil y los equipos del tratamiento biológico se dimensionarán para un caudal igual a 1,5Qm de la Fase I, esto es, 19,40 l/s. Para la Fase II será necesaria la implementación de otra línea de biológico.

El tratamiento biológico está compuesto por un **reactor biológico de fangos activados de aireación prolongada**, compuesto por una zona anóxica y otra óxica.

La zona anóxica tendrá unas dimensiones de 12×8×5 (longitud×anchura×altura de agua) lo que le conferirá un volumen de 480 m³. Esta zona contará con un agitador de 2,9 KW de potencia.

La zona óxica tendrá unas dimensiones de 31×8×5 (longitud×anchura×altura de agua) lo que le conferirá un volumen de 1.256 m³. Esta zona contará con dos tipos de parrillas de difusores. La parrilla tipo 1 estará integrada por un total 384 difusores de membrana de 9" (24 filas con 16 difusores por fila), mientras que la parrilla tipo 2 lo estará por 256 difusores de membrana de 9" (16 filas con 16 difusores por fila), siendo el número total de difusores de 640 unidades.

El sistema de aireación estará conformado por soplantes de émbolos rotativos (1+1R) con un caudal de 1.700 Sm³/h a 600 mbar.

Por su parte, la recirculación interna de fangos se acometerá mediante un sistema de bombeo tipo 1+1R, con bombas de 230 m³/h a 0,5 m.c.a.

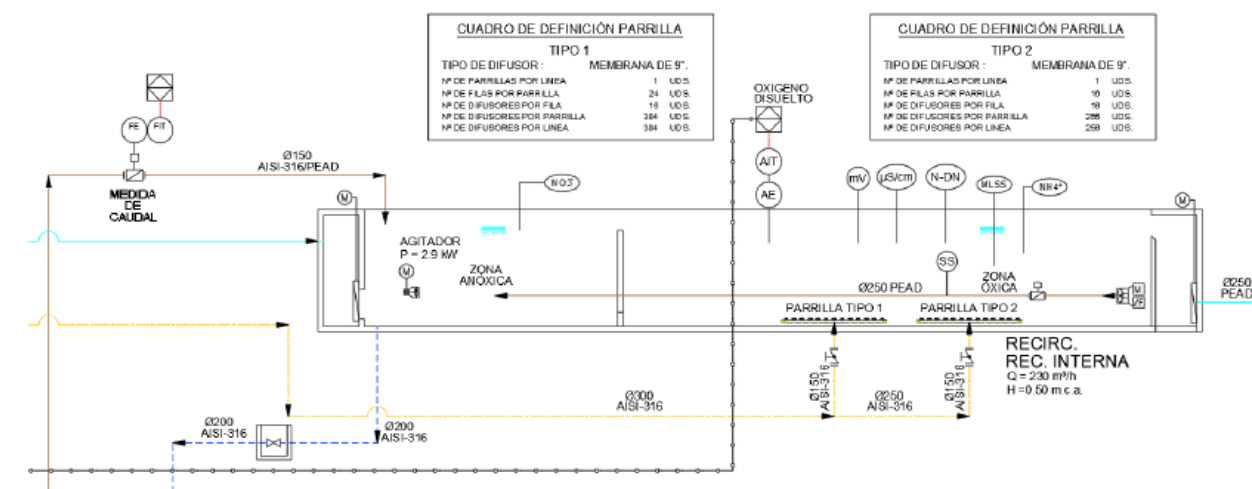


Figura 9. Línea de agua del tratamiento biológico. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

• Decantación secundaria.

La obra civil y los equipos de la decantación secundaria se dimensionarán para un caudal igual a 1,5Qm de la Fase I, esto es, 19,40 l/s. Para la Fase II será necesario implementar un segundo decantador.

El decantador secundario tendrá 13 m de diámetro y 3,6 m de calado. Por su parte, la conducción de fangos que partirá del decantador hacia el depósito de bombeo de recirculación y de fangos en exceso estará conformada por una tubería de PEADØ200.

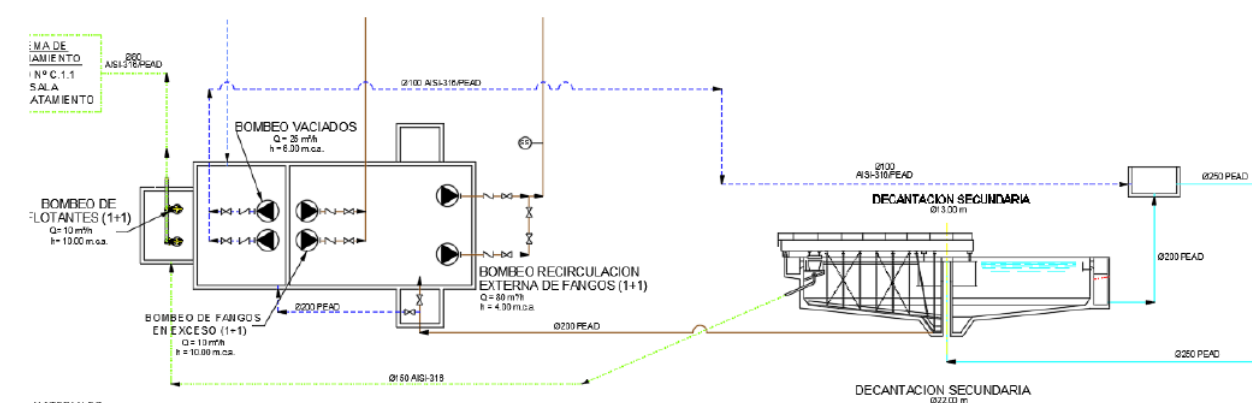


Figura 10. Línea de agua de la decantación secundaria. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

El bombeo de recirculación externa de fangos hacia el reactor biológico estará formado por un sistema de impulsión (1+1R) con bombas sumergibles de 80 m³/h a 4 m.c.a, siendo la conducción de impulsión de 150 mm de diámetro y conformada por AISI-316 y PEAD. Los fangos en exceso extraídos del decantador serán transportados por una conducción de AISI-316Ø150 hasta una arqueta.

El bombeo de fangos en excesos hacia el espesador estará formado por un sistema de impulsión (1+1R), compuesto por bombas de Q=10 m³/h y H=10 m.c.a, que derivarán dichos fangos hasta el espesador a través de una conducción de 80 mm de diámetro de AISI-316 y PEAD. Por último, el decantador secundario contará con un sistema de recogida y bombeo de flotantes, los cuales son derivados a través de una conducción de AISI-316Ø150 hacia el bombeo de flotantes, compuesto por un sistema (1+1R) de bombas con Q= Q=10 m³/h y H=10 m.c.a. Estas bombas derivarán los flotantes hasta el separador de grasas.

• Estación de bombeo de las aguas depuradas.

Al existir un punto alto en la conducción de desagüe ya ejecuta, en las inmediaciones de la rotonda de acceso a la EDARI, se hace necesario implantar un sistema de impulsión para la evacuación de las aguas residuales depuradas hasta dicho punto, a partir del cual la conducción de desagüe funcionará por gravedad.

El depósito de aspiración de las bombas tendrá unas dimensiones en planta de 4,50×4,50 m, siendo el volumen útil del mismo de 42,5 m³. El sistema de impulsión propuesto (1+1R) estará dotado con bombas sumergibles instaladas en cámara seca. Al objeto de evitar el funcionamiento en continuo de las bombas se han dimensionado para una capacidad igual a 3 veces el caudal máximo de tratamiento en el reactor biológico, esto es, 58,5 l/s para la Fase I.

2.4.1.2.b. Línea de fangos.

• Espesamiento de fangos.

El espesador de fangos estará compuesto por una unidad ejecutada in situ de 8 m de diámetro y altura de 3,6 m.

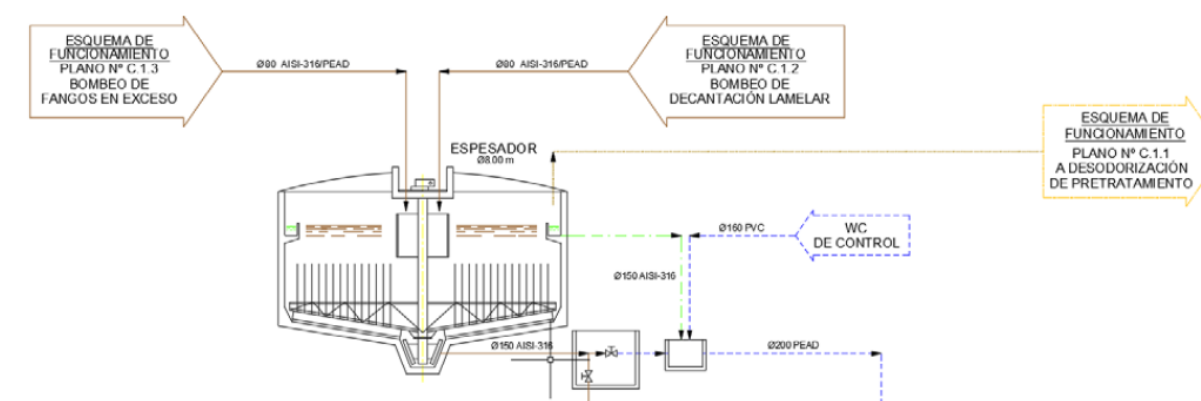


Figura 11. Línea de fangos. Espesador. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

• Deshidratación de fangos.

Los fangos espesados se derivarán hacia un sistema de centrifugado compuesto por dos (2) bombas de alimentación (1+1R), una centrífuga de capacidad de tratamiento de 6 m³/hora, una estación de preparación de polielectrolito compuesta por un equipo compacto de 750 l y un sistema de dosificación integrado por 1+1R bombas de 800 l/hora.

Los fangos deshidratados serán bombeados y transportados mediante un tornillo hasta la era de secado solar.

• Secado solar de fangos.

El secado solar se ha dimensionado para una capacidad de secado de 597 tn/año de fango al 22% MS, para lo cual se requiere la implantación de un (1) módulo de secado solar constituido por un invernadero de dimensiones en planta de 45×12,20 m (largo×ancho). De los 45 m, 40 m serán útiles para efectuar las labores de volteado y secado de fangos, siendo los 5 m restantes ocupados por el sistema de extracción de los fangos secos.

El fango deshidratado en las centrífugas llegará a través de un tornillo transportador que discurrirá por el borde norte de la parcela hasta la nave de secado solar, descargando el fango deshidratado en el borde este de la nave, punto a partir del cual comenzará el volteo automático del fango. Seguidamente, el fango seco será recogido por el extremo oeste de la nave mediante un tornillo extractor, que lo derivará hacia los contenedores de recogida.

El secado solar permitirá aumentar la sequedad del fango de un 22% MS (producto de centrífuga) hasta un 80%, lo que supondrá una disminución considerable del volumen de fango producido, cifrado en 131 tn/año y por tanto, las necesidades de transporte y la ocupación de espacio en el Complejo Ambiental de Tenerife.

El módulo de secado solar estará integrado por:

- Máquina de reparto, extendido y unificación del fangos.
- Invernadero cubierto de 45×12,20 m.
- Sistema de ventilación mecánica compuesto por cuatro (4) ventiladores de alta capacidad para extracción de aire (23.000 m³/h a 860 rpm, 400 v y 0,92 kW); tres (3) ventiladores de alta capacidad para extracción de aire (23.000 m³/h a 860 rpm, 400 v y 0,92 kW).
- Cuadros eléctricos de protección y maniobra e instalaciones eléctricas y de control.
- Estación meteorológica.
- Tornillo transportador desde la sala de deshidratación.
- Tornillo de extracción del fango seco hacia contenedor.

2.4.1.2.c. Otros.

• Desodorización.

El sistema proyectado para la **desodorización será por vía biológica**, instalándose un solo equipo que dará servicio al desbaste, tamizado, arenas y grasas y sala de deshidratación, siendo el caudal adoptado de 12.500 Sm³/h.

• Líneas de recirculación y vaciados.

El sistema para el vaciado del reactor biológico estará integrado por dos (2) bombas de Q=25 m³/h; H=6 m.c.a., lo que permitirá vaciar el reactor en un tiempo de 35 horas. Por su parte, el sistema de vaciado del decantador secundario estará integrado por una (1) bomba de Q=25 m³/h; H=6 m.c.a, lo que favorecerá vaciar el decantador en un tiempo de 20 horas.

• Instalaciones eléctricas y de control.

La EDARI contará en cada fase del proceso con los equipos de instrumentación necesarios para garantizar el seguimiento y conformidad del tratamiento, esto es, caudalímetros, válvulas motorizadas, sondas de nivel, sondas para determinar la calidad del agua en las distintas fases, etc.

Además de las instalaciones de la EDARI, durante la fase de operación de la misma será de gran relevancia el establecimiento de un modelo de seguimiento de las diversas actividades implantas en el Polígono Industrial de Granadilla, a los efectos de controlar que los vertidos efectuados por las mismas a la red de saneamiento sean conformes con los requisitos establecidos en las Ordenanzas Reguladoras de Saneamiento, al objeto de evitar vertidos irregulares que puedan ocasionar la alteración del sistema de depuración de la EDARI. Así, la EDARI contará con la instrumentación necesaria para el control analítico de los influentes al objeto de detectar vertidos irregulares y nocivos para el sistema de depuración. A tales efectos se habilitará un depósito de cuarentena que permita absorber los vertidos irregulares y evitar que los mismos afecten al proceso biológico de la depuración.

2.4.2. Actuaciones de finalización de la conducción de desagüe para vertido al mar de las aguas residuales industriales depuradas.

La conducción de desagüe se encuentra ejecutada en gran parte de su trazado, restando por materializar un pequeño tramo en la zona terrestre y la totalidad de la parte sumergida.



Figura 12. Trazado existente del tramo terrestre de la conducción de desagüe. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

La solución propuesta para la finalización de la conducción de desagüe obedece a los siguientes criterios:

- Evitar discurrir por terrenos donde ya existe una concesión de ocupación de dominio público marítimo-terrestre a la empresa UNELCO-ENDESA, dada la complejidad administrativa y jurídica que ello supone, como se ha puesto de manifiesto durante la fase de autorización de vertido iniciada en el año 2001 y que no se llegó a culminar.
- Alejar el punto de vertido de las aguas residuales depuradas de la zona donde se estima la presencia de praderas de sebadal (*Cymodocea nodosa*), minimizando así los riesgos de impactos sobre esta especie.
- Minimizar la ejecución de la obra submarina, lo que reporta una mayor facilidad de ejecución, ahorro económico y principalmente, menor afección sobre la biota marina.

A tales efectos, se propone que la finalización de la conducción de desagüe discurra por los terrenos portuarios hasta alcanzar el lecho marino, donde se efectuará el vertido de las aguas residuales depuradas en torno a la cota -35 m.

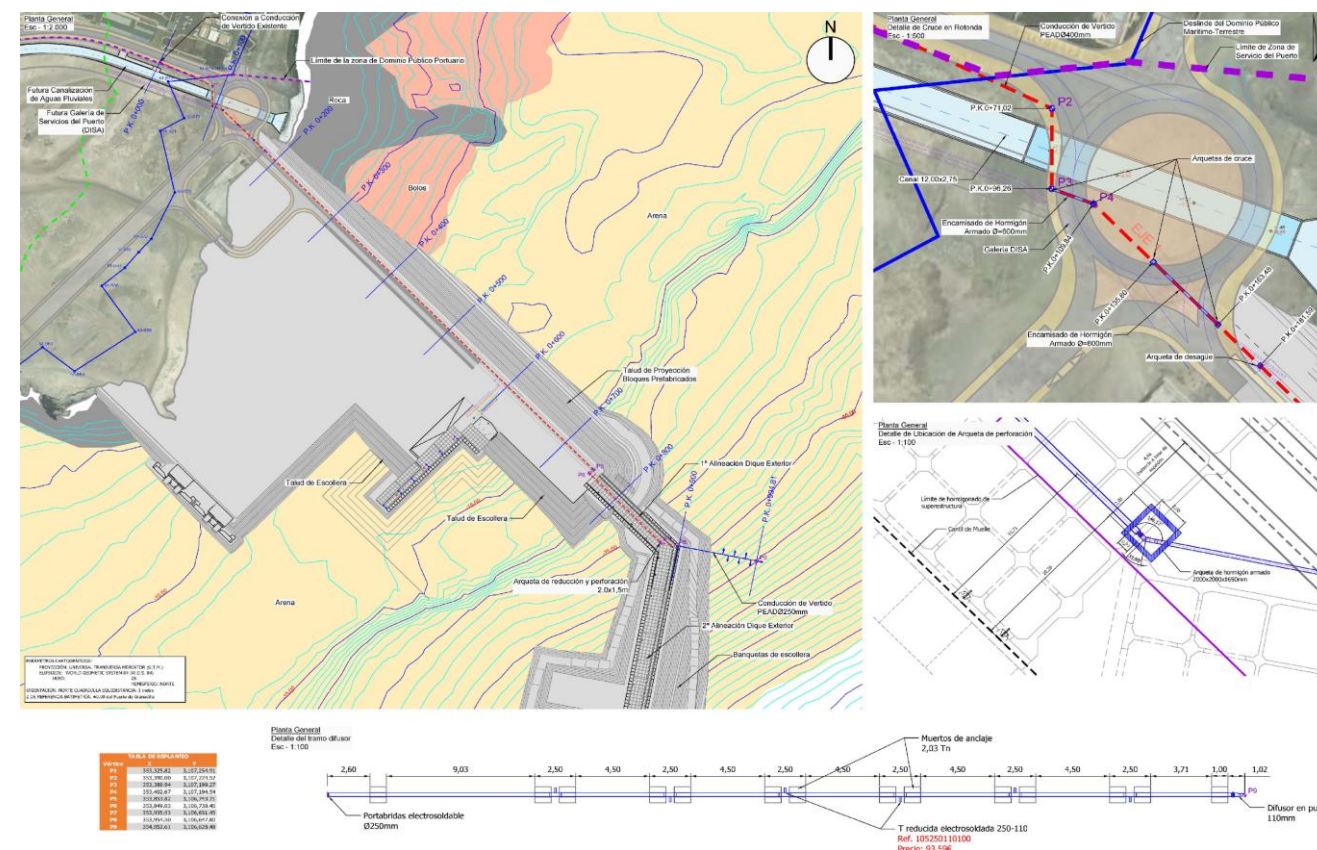


Figura 13. Planta de distribución de conducción de desagüe. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.1. Arqueta de cabecera de la conducción de desagüe.

El tramo existente de la conducción de desagüe parte de una arqueta ubicada en las inmediaciones de la parcela donde se prevé la implantación de la EDARI. Desde dicho punto la conducción presenta una pendiente ascendente hasta alcanzar la rotonda existente, en la vía del Eje-3. En dicho punto la conducción existente alcanza el punto alto absoluto de su trazado, estando el mismo registrado mediante una arqueta de dimensiones 2,00×3,00×2,10 m.



Imágenes 9 y 10. Arqueta existente (obra del año 2011). Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Actualmente esa arqueta dispone de una ventosa, pero dadas las condiciones en las que se va a recibir el caudal desde la EDARI en dicho punto se ha contemplado su ampliación hasta los 7 m de largo, de forma que se produzca en ella la rotura de la carga del caudal que llega por bombeo, conformado de este modo la cabecera de la conducción de desagüe.

2.4.2.2. Tramo terrestre. Secciones Tipo 1 y 2.

Aparte de la ampliación puntual de la arqueta inicial, la actuación de la conducción de vertido en si comenzará en el punto en el que se encuentra interrumpida la tubería actual, frente al acceso a la C.T. de la compañía UNELCO-ENDESA.

En ese punto se ejecutará una arqueta que permita la unión en continuo de la conducción, mediante manguito, dándole continuidad a la existente, con la misma tipología de tubería Ø400mm PEAD, PN6.

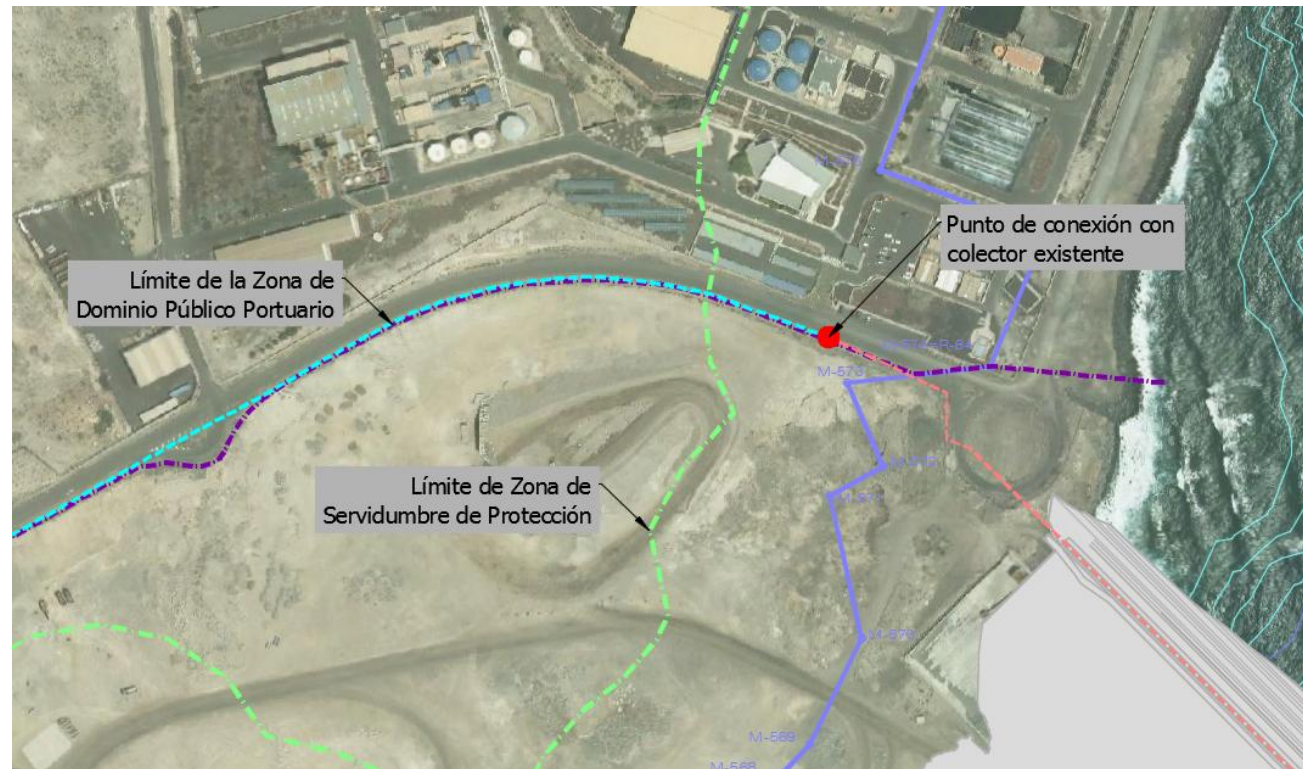


Figura 14. Punto de conexión con colector existente. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Esta vía termina en una rotonda que en el futuro se verá modificada, de manera que para el nuevo trazado se ha tenido en cuenta el estado futuro de esta zona, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

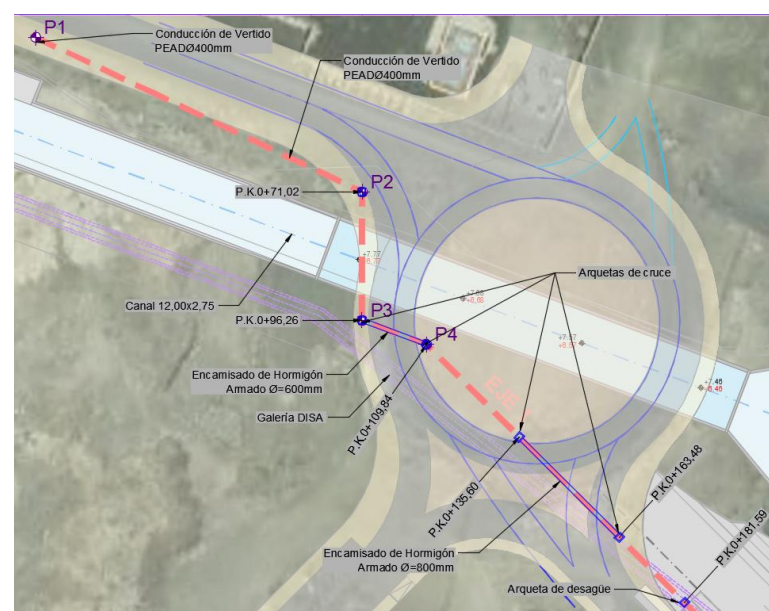


Figura 15. Tramo terrestre de conducción de desagüe. Entorno de la futura rotonda. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Como se puede observar, la rotonda pasará de un carril a dos a lo largo de casi todo su recorrido y la nueva conducción discurrirá siempre que pueda por el arcén, que en este proyecto se ha contemplado reponer con una capa de rodadura similar a la que se extenderá en estas vías de acceso al Puerto de Granadilla. Sin embargo, la planta se ve condicionada por la futura implantación de la galería de servicio de la compañía DISA (en magenta en la imagen de planta anterior) y el canal de recogida de pluviales.

El canal de recogida de pluviales bajo la futura rotonda consistirá en un marco de hormigón armado de 12 m de ancho y 2,75 de alto libre interior y un canto en el forjado de 90 cm, lo que deja muy poco margen respecto de la rasante de la rotonda para el paso de la conducción, si bien no se produce en la zona de rodadura, sino en el arcén. La pendiente de la conducción en este tramo será la que permite la pendiente longitudinal del marco, que es del 1,5%.

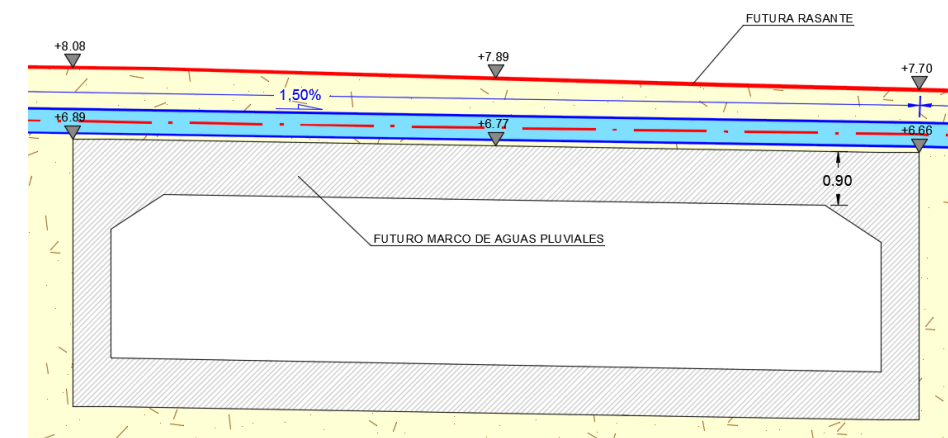


Figura 16. Detalle del paso de la conducción sobre el marco de aguas pluviales. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Una vez superado el marco, la conducción cambiará de dirección, situándose paralelamente a la galería de conducciones de la compañía DISA, hasta llegar a los bloques de espaldón. Los pases bajo las zonas de rodadura se llevarán a cabo en un encamisado de conducción prefabricada de hormigón de 600mm, tal y como se muestra en la siguiente sección:

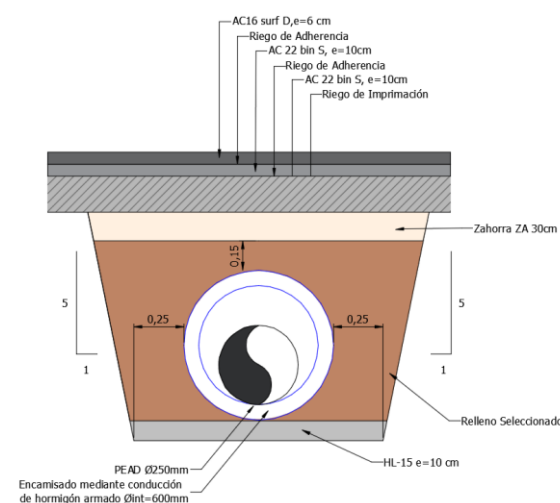


Figura 17. Sección tipo 2 de implantación de la conducción de desagüe encamisada bajo calzada. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

El punto previo a la sección en la que la conducción discurre por los bloques interiores de los bloques de coronación del talud de protección existente constituye un punto bajo en la conducción, por lo que se colocará una arqueta de desagüe para las operaciones de mantenimiento de la conducción. La arqueta será igualmente de 1,20x1,00 m libres interiores y dispondrá de una pieza en “Te” con una llave de compuerta.

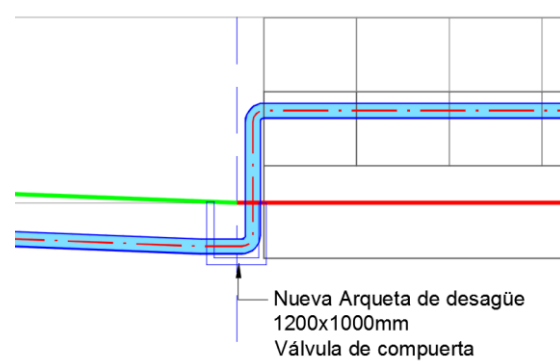


Figura 18. Detalle de perfil longitudinal en cambio de sección. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.3. Tramo terrestre. Sección Tipo 3.

Se aprovecha la existencia de un espacio en los bloques de coronación del talud de protección norte del Puerto de Granadilla para colocar la nueva conducción. Ésta se alojará en una roza que se le practicará al bloque a la altura del machihembrado del que dispone. Una vez colocada la tubería, se procederá al hormigonado de los huecos, tal y como se muestra en el siguiente detalle de la sección de este tramo de 566,40 m de longitud:

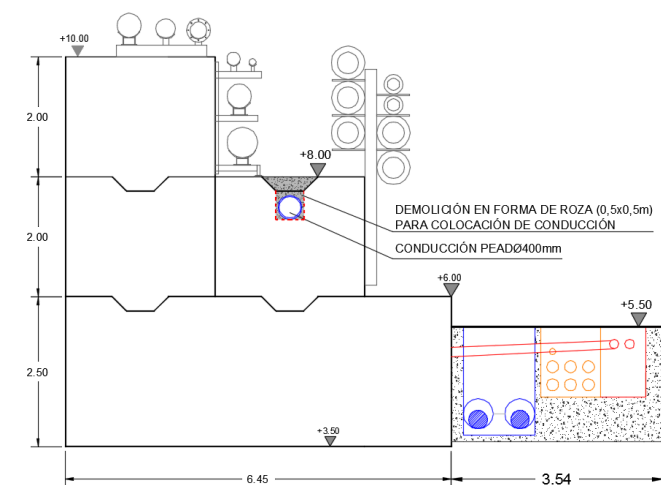


Figura 19. Sección Tipo 3: conducción en bloques de espaldón. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Imágenes 11 y 12. Bloques en coronación de talud de protección (izqda.) y detalle de machihembrado (dcha). Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

La conducción no puede seguir a lo largo del espaldón debido a que a partir de este punto cambia su tipología, disponiendo de una galería que está destinada a la colocación de otras instalaciones. Así pues, en este punto, la conducción pasará a integrarse bajo la zona de rodadura del dique exterior.

En este cambio de sección, la conducción de desagüe sorteará el resto de instalaciones de alumbrado, abastecimiento, electricidad y telecomunicaciones que discurren por la base del espaldón. Ante la imposibilidad de soterrar la nueva conducción bajo las existentes se plantea el trazado aéreo de la misma, que se protegerá posteriormente mediante un hormigonado.

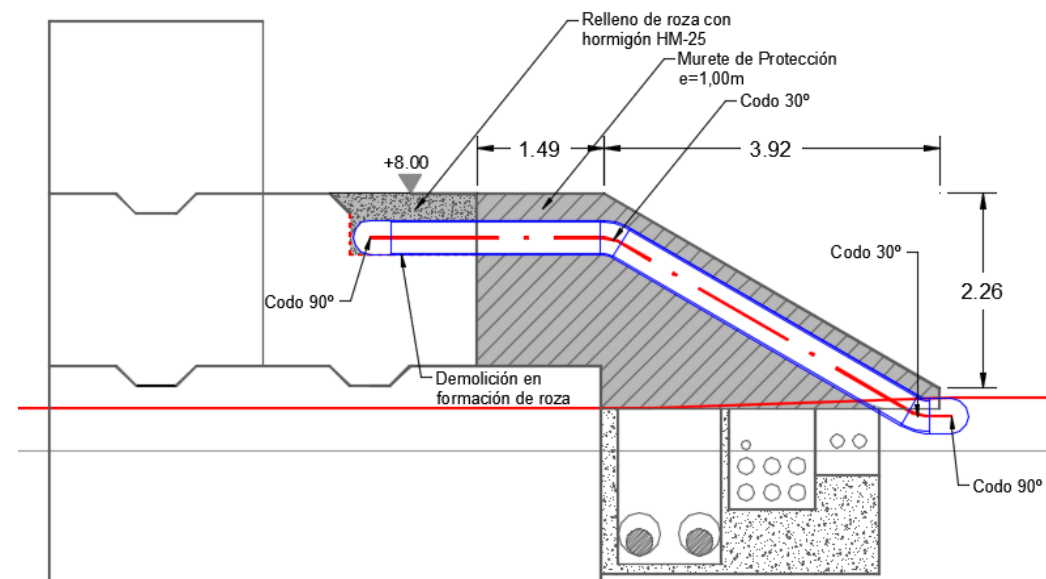


Figura 20. Transición entre sección Tipo 3 y 4. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.4. Tramo terrestre. Sección Tipo 4.

La siguiente alineación a lo largo del dique, en los rellenos bajo las capas de rodadura y sobre los cajones verticales, se ve limitada por la superestructura del muelle de ribera, por lo que el eje del trazado se encuentra a 10,70 m del cantil.

En este tramo deberá evitarse una conducción de abastecimiento transversal que discurre desde el pie del espaldón hasta el frente de la superestructura del cantil.

Esta alineación discurre a lo largo de los rellenos y hormigonados que cubren los cajones verticales que coronan a la cota +3,85 m, hasta que se supera la proyección de los mismos y el trazado se sitúa sobre el cierre en hormigón entre la primera y la segunda alineación de cajones del dique exterior.

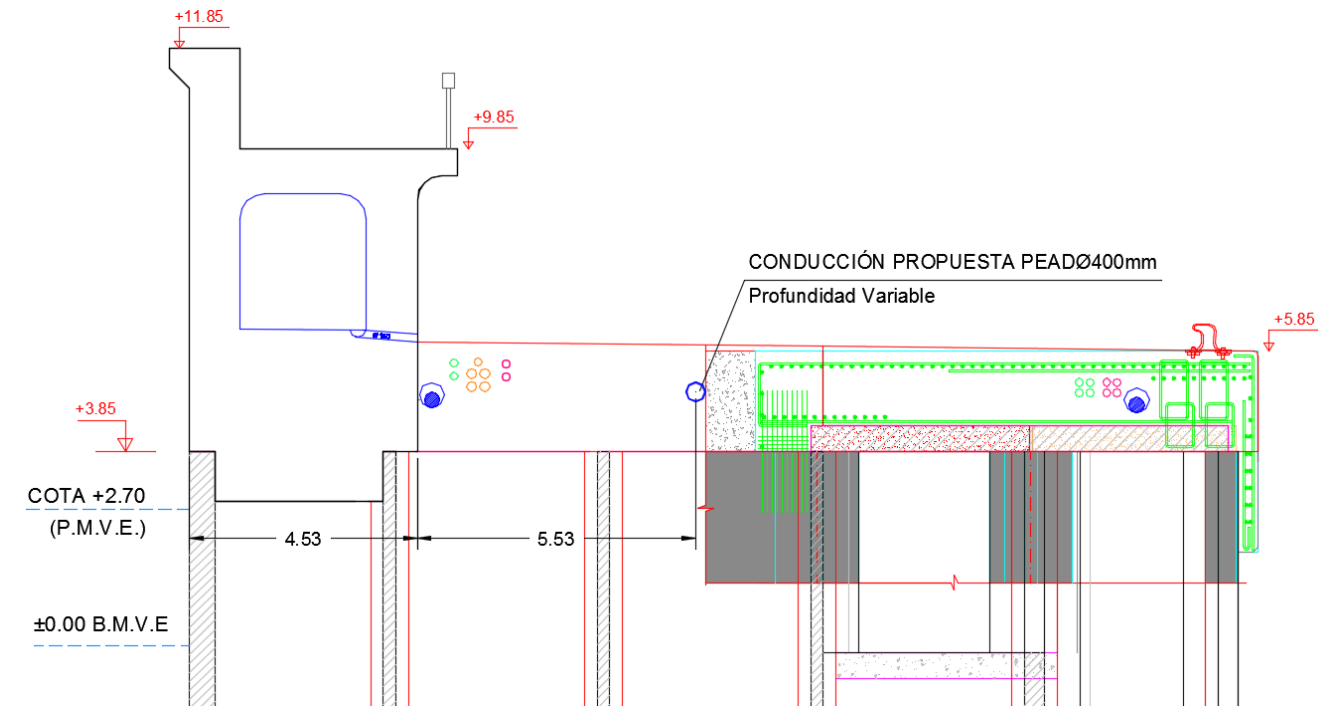


Figura 21. Sección Tipo 4 en dique exterior, en punto con sobrecancho de superestructura. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.5. Tramo perforado.

En este punto se acometerá la ejecución de una arqueta que servirá de base para la perforación del mencionado cierre de hormigón y el alojamiento de los diferentes accesorios que posibiliten los cambios de dirección que debe llevar a cabo la conducción en este punto, así como las piezas de reducción puesto que a partir de este punto la conducción disminuirá su diámetro a Ø250mm.

En el punto definido en el proyecto se perforará con una inclinación en la vertical de 48,54° y un giro en la horizontal de 146,12° respecto de la alineación anterior.

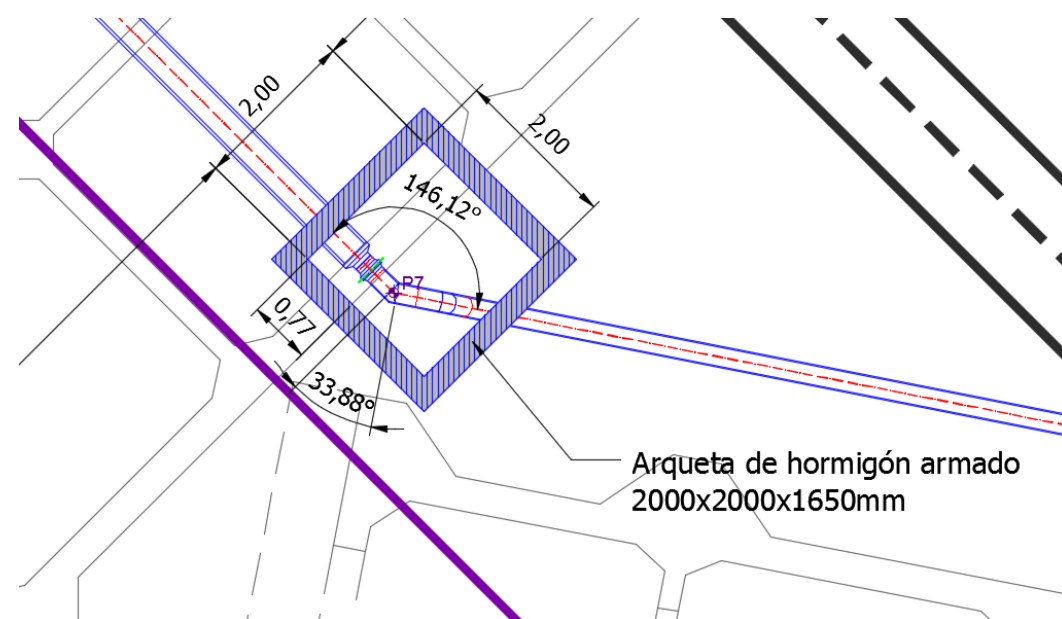


Figura 22. Planta de cambio de alineación entre la sección Tipo 4 y perforación en hormigón de cierre. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

La perforación, de diámetro Ø300 mm, tendrá una longitud de 26,45 m en su eje, entre las cotas +3,85 y -15,97. Esta cota de salida permitirá el trabajo de los buzos para acoplar en la zona submarina el resto de la conducción de vertido mediante una unión universal de acero inoxidable, con dispositivo antitracción. Esta unión se colocará a una profundidad aproximada de -16.50, dejando un espacio de trabajo libre para los buzos de al menos 1,70 m desde la coronación de los bloques de guarda hasta el punto de conexión entre ambos tramos.



Imagen 13. Punto aproximado de salida de la perforación. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.6. Tramo en banqueta.

Antes de proceder al fondeo del tramo que descenderá a lo largo de la banqueta existente se procederá al desmontaje en formación de trinchera en la superficie de la capa superior de la misma, conformada por escollera de 1 a 2 Tn hasta la berma y de 75 a 250 kg desde la berma hasta la cota aproximada -30,60 m y se tomarán medidas precisas para poder llevar a cabo la unión en tierra mediante termofusión del tramo entre el cajón y el tramo de difusores, que se fondearán separadamente. En ese momento se llevará a cabo el fondeo y unión del tramo de banqueta y se procederá a su protección.

Las secciones 5 y 6, referidas al desmontaje de la banqueta, la colocación de la conducción y su posterior protección mediante hormigón sumergido, se representan a continuación:

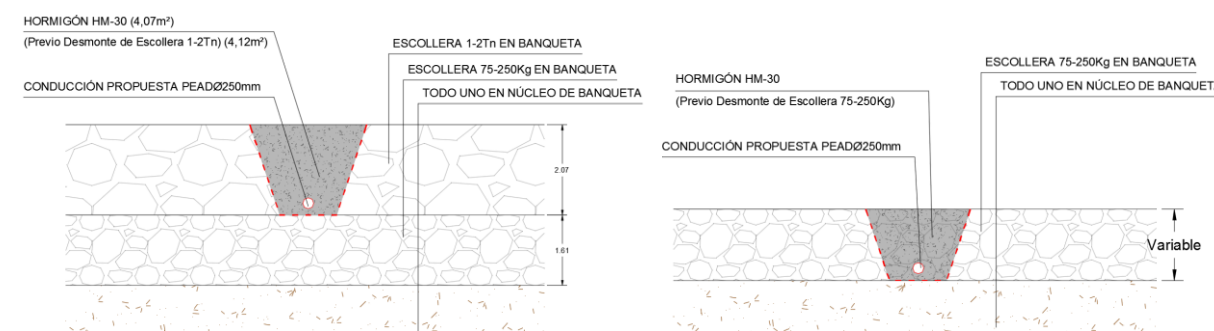


Figura 23. Secciones Tipo 5 y 6, colocación en protección de banqueta. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Imagen 14. Imagen desde el pie de la banqueta.

Por último, se procederá a proteger el punto de unión con el tramo de perforación, colocando unos bloques de similar peso y volumen a los existentes de protección del pie del cajón, que además puedan funcionar como encofrado perdido, de forma que se pueda verter posteriormente un relleno de hormigón HM-30/B/20/Qb+E que proteja definitivamente la conducción. El esquema que se seguiría sería:

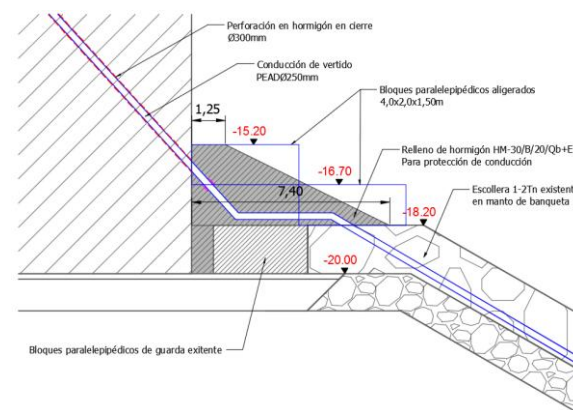


Figura 24. Detalle alzado sur de protección de unión entre tramo perforado y tramo en banqueta. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Los bloques responderán al siguiente diseño:

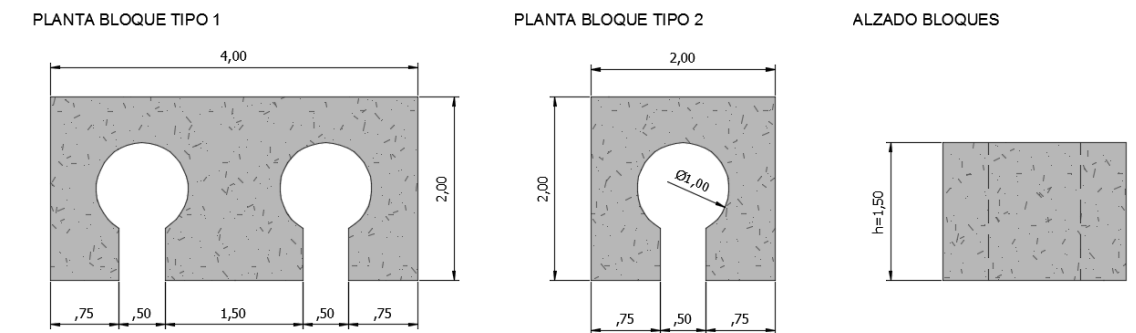


Figura 25. Detalle de bloques aligerados de protección. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

2.4.2.7. Tramo difusor.

El tramo dispondrá en ambos extremos de una pieza de portabridas Ø250mm a fin de llevar a cabo posteriormente la unión mecánica de este tramo, tanto con el tramo de banqueta, como con la pieza del difusor en punta.

Se dispondrán en total seis (6) difusores laterales de 110 mm de diámetro y un (1) difusor en punta de 110 mm de diámetro.

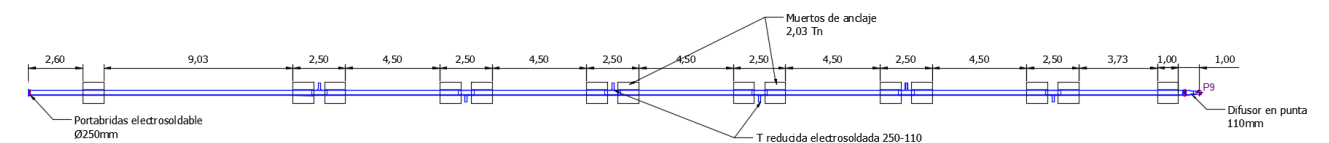


Figura 26. Tramo de difusores. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Como en el tramo anterior, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad antes de trasladarla al punto de fondeo. Durante el montaje de la tubería se podrán ir fondeando las mitades inferiores de los muertos de anclaje de 2,03 tn.

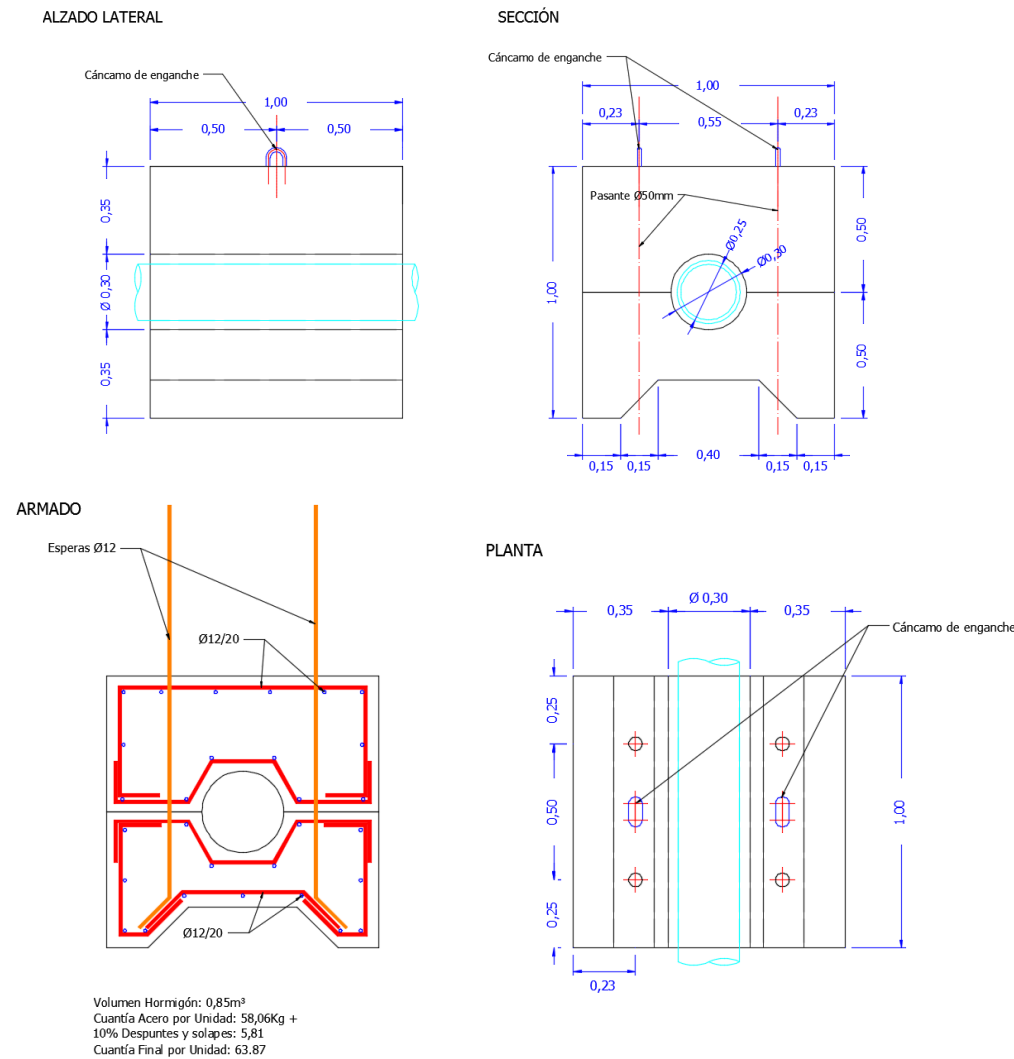


Figura 27. Detalle de muertos de anclaje. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Los difusores laterales estarán protegidos por los muertos de anclaje, dejando entre ellos una separación de 0,50 m, mientras que la distancia entre difusores será de 7,00 m. Mediante bridas de acero inoxidable se unirá el nuevo tramo de conducción al tramo de banqueta y a la pieza del difusor en punta, para finalmente proceder al fondeo de las mitades superiores de los muertos de anclaje.

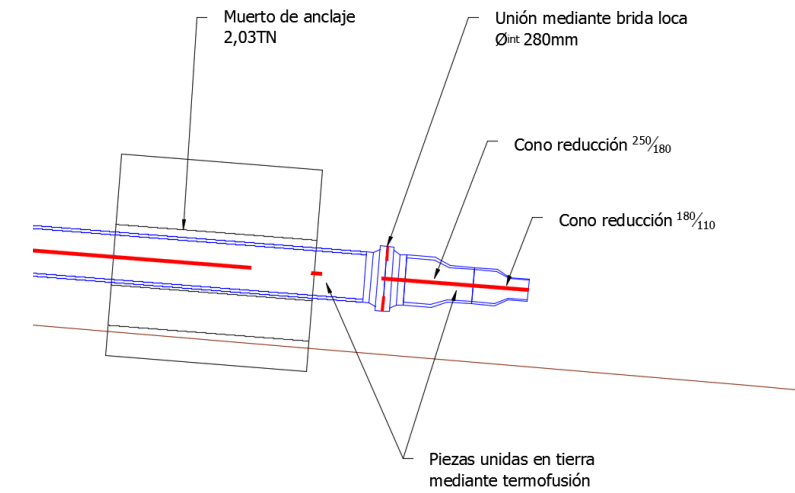


Figura 28. Detalle de montaje de difusor en punta. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Imagen 15. Punto aproximado de colocación del difusor en punta (profundidad -34,50 m).

2.4.2.8. Comprobación submarina de la conducción.

Para concluir la obra, se procederá a llevar a cabo una inspección de toda la nueva conducción, registrándose la misma en vídeo y documentando los datos de cotas de fondeo de los elementos de la conducción.

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 previsiblemente vinculado a la materialización de las actuaciones previstas en el Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla** a desarrollar en el espacio funcional correspondiente al **Polígono Industrial y Puerto de Granadilla**, lo que significará identificar y analizar los factores más relevantes, tanto los referidos a características, como a procesos¹.

Así, más allá del conocimiento y de la interpretación del medio y teniendo en cuenta que la incidencia ambiental no sólo viene determinada por una alteración, sino que incluye la modificación del valor que el factor alterado tiene en la situación sin materialización de la intervención, el presente inventario incluirá una valoración del estado preoperacional o calidad de los factores ambientales.

De manera adicional, ha de señalarse que a los efectos de facilitar el entendimiento y correcta interpretación de dicho ejercicio, se ha optado por segregar la información ambiental y territorial en dos bloques principales, uno referido al **MEDIO TERRESTRE (apartado 3.1)** y otro al **MEDIO MARINO (apartado 3.2)**.

¹ Tal y como se podrá apreciar en los apartados siguientes, la razón de ampliar y rebasar en la descripción los límites precisos de los ámbitos objeto de actuación está motivada por la necesidad de contextualizar dichos espacios en el entorno general del área que los enmarca.

3.1.1. ÁREAS PROTEGIDAS.

Si bien ha sido clarificado en apartados precedentes el **eminente carácter transformado que define mayoritariamente al espacio industrial y portuario de acogida de las instalaciones previstas**, esta circunstancia no es óbice para que a continuación se proceda a identificar y relacionar aquellos enclaves del territorio insular, más o menos amplios, que estando sometidos a algún **régimen de protección** en atención a fundamentos naturales y/o paisajísticos, se sitúan más próximos al mismo.

3.1.1.1. 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 1994¹, siendo trasladada mediante el Texto Refundido al marco normativo autonómico vigente aprobado por el *Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias* (en adelante, TRLOTyENC)².

En traslación de lo dispuesto en el TRLOTyENC, la vigente *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias* (en adelante, LSC) reconoce siete (7) categorías de espacios naturales protegidos, a las cuales debe añadirse la figura del *Parque Nacional*³. 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 LSC 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.

¹ Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de *Espacios Naturales de Canarias* (BOC nº157, de 24 de diciembre de 1994).

² Modificado el Anexo de Reclasificación de los espacios naturales de Canarias mediante la Disposición Final novena de la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias* (BOC nº138, de 19 de julio de 2017).

³ De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 176.4 de la *Ley 4/2017, de 9 de diciembre, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*, 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.

Atendiendo a lo expuesto, cabe destacar como el espacio natural protegido más próximo a los emplazamientos seleccionados para la implantación de los elementos terrestres componentes del proyecto corresponde al **Monumento Natural de Montaña Pelada (T-18)**⁴, situado a una distancia aproximada de **1.400 m en dirección suroeste** respecto al sector de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

Se trata de un espacio declarado 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 *Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio y de Espacios Naturales de Canarias* (en adelante, TRLOTyENC), aprobado por el *Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo*⁵ y la LSC.

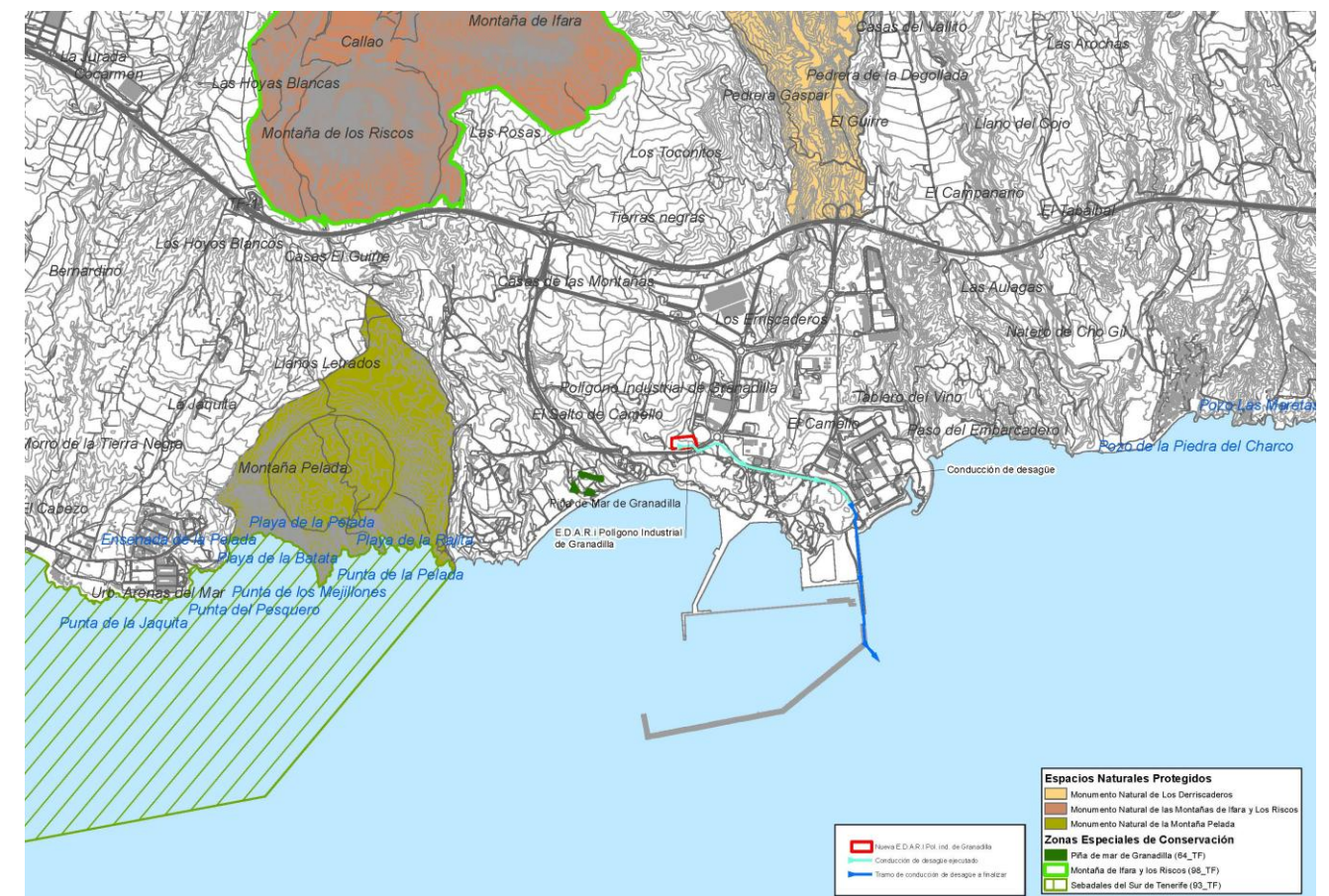


Figura 29. Mapa esquemático (sin escala) con localización de las áreas protegidas más próximas al ámbito de instalación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

⁴ Normas de Conservación aprobadas definitivamente mediante Resolución de 16 de junio de 2005 de la Dirección General de Ordenación del Territorio, por la que se hace público el Acuerdo de la COTMAC, en sesión de 6 de abril de 2005 (BOC nº125, de 28 de junio de 2005).

⁵ BOC nº60, de 15 de mayo de 2000.

3.1.1.2. 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*⁶, 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*⁷, pero a las que la *Directiva 92/43/CEE* integra en la red europea.

3.1.1.2.a. Zonas Especiales de Conservación.

La *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992* y su transposición al ordenamiento jurídico español mediante el *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres* y la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*⁸, 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 (7) de los hábitats presentes en Canarias fueron calificados en la mencionada Directiva como de conservación *prioritaria*.

Con la adopción de la *Decisión 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria con respecto a la región biogeográfica Macaronésica*⁹, 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*¹⁰.

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*¹¹, fueron declaradas las *Zonas Especiales de Conservación*¹² 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.

Del mismo modo y prácticamente de manera sincrónica, con fecha de 31 de diciembre de 2009 fue aprobada la *Orden ARM/3521/2009, de 23 de diciembre, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria marinos y marítimo terrestres de la región Macaronésica de la Red Natura 2000 aprobados por las Decisiones 2002/11/CE de la Comisión, de 28 de diciembre de 2001 y 2008/957/CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008*¹³.

⁹ DOCE nº L 5, de 9.1.02.

¹⁰ DOUE nº L 31, de 5.2.08.

¹¹ BOC nº210, de 13 de enero de 2010.

¹² Al respecto, cabe señalar que las ZEC terrestres coinciden en un 89% con los espacios naturales protegidos (Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos).

¹³ BOE nº315, de 31 de diciembre de 2009.

Planteado el encuadre normativo anterior, cabe señalar como, tanto el emplazamiento seleccionado para la instalación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como los tramos de terminación a ejecutar de la conducción de desagüe en su tramo terrestre, **NO SE LOCALIZAN en el interior de ZEC terrestre alguna**, siendo la más cercana la denominada como **Piña de mar de Granadilla (64_TF)**¹⁴, situada a una distancia aproximada de **480 m en dirección oeste** respecto a la EDARI, vertebrada por tres pequeños enclaves 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*¹⁵, en concreto, con fundamento en su reconocimiento y declaración en virtud de la presencia de la especie piñamar (*Atractylis preauxiana*).

3.1.1.2.b. 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*¹⁶, 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.

Los ámbitos terrestres objeto de estudio **NO ESTÁN INCLUIDOS en ZEPA alguna**, correspondiendo la más cercana al área de **Montaña Roja (ES7020049)**, cuyos límites geográficos son plenamente coincidentes con la Reserva Natural Especial de mismo nombre, situada a **más de 6.000 m en dirección suroeste**.

¹⁴ Plan de Gestión aprobado por Orden de 12 de mayo de 2014, por la que se aprueban las medidas de conservación de las Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Canarias, destinadas al mantenimiento o restablecimiento de sus hábitats (BOC nº96, de 20 de mayo de 2014).

¹⁵ Con fecha 31 de diciembre de 2009 se publica en el Boletín Oficial del Estado (BOE) 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 2008/957CE de la Comisión, de 25 de enero de 2008*.

3.1.1.3. Áreas Importantes para las Aves.

Las **áreas importantes para las aves (IBA)**¹⁷ 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 los ámbitos terrestres objeto de estudio **NO SE ENCUENTRAN INCLUIDOS en IBA**, localizándose la más cercana a una distancia aproximada de **4.500 m en dirección suroeste**, correspondiendo a **El Médano (Código 372)**.

3.1.1.4. 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.

¹⁶ DO NºL 103, de 25.04.1979.

¹⁷ Acrónimo inglés de Important Bird Areas.

¹⁸ BOE nº222, de 13 de septiembre de 2008.

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

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*; *Cursorius cursor*; *Charadrius alexandrinus*; *Pterocles orientalis orientalis*; *Columba bollii*; *Columba junoniae*; *Tyto alba gracilirostris*; *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.

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 los ámbitos terrestres de referencia **NO QUEDAN SITUADOS en el interior de área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias.**

3.1.1.5. 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 los ámbitos terrestres destinados a la implantación de los elementos componentes del sistema de depuración del Polígono Industrial de Granadilla **NO SE ENCUENTRAN INCLUIDOS, 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 los ámbitos 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 Pelada (T-18)	1.400 m	Suroeste
Red Natura 2000	ZEC Piña de Mar de Granadilla (64_TF)	480 m	Suroeste
	ZEPA Montaña Roja (ES7020049)	6.000 m	Suroeste
IBAs	El Médano (372)	4.500 m	Suroeste

Tabla 4. Relación de áreas protegidas terrestres más cercanas a los ámbitos de estudio.

Como **conclusión**, ha de señalarse que los ámbitos llamados a acoger, tanto la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como el segmento terrestre de la conducción de desagüe asociada a éste, **NO SE SITUAN** en áreas terrestres incluidas en la *Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos* o en la *Red Natura 2000*²², mediando entre ellos unas distancias tales que garantizarán la inexistencia de interferencias directas sobre los fundamentos que han justificado su reconocimiento y consiguiente declaración²³.

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.

²² Ver Plano nº3. Áreas protegidas adjunto.

²³ En el apartado 6 del presente Documento ambiental se abordará un pormenorizado análisis conducente a certificar lo aquí expresado.

3.1.2. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES CLIMÁTICAS LOCALES TERRESTRES.

La localización del ámbito extenso de estudio 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 relativa de la capa de estratocúmulos, temperaturas suaves, escasas precipitaciones²⁴, vientos intensos y elevado número de horas de sol, conjunto de características generales que sugieren que el ámbito se encuentra dentro de la zona más árida de Tenerife.

3.1.2.1. Selección de la estación meteorológica de referencia.

La red meteorológica operativa, si bien ampliamente extendida en la vertiente sur de la isla 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 existe una estación que compile los condicionantes arriba referidos, la termopluviométrica del *Aeropuerto Sur-Reina Sofía* (Código C4291).

Estación	Longitud	Latitud	Altitud
Aeropuerto Sur-Reina Sofía	16°34'14''	28°02'34''	64 m.s.n.m.

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 5. Datos de la estación termopluviométrica de referencia.

3.1.2.2. 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*²⁵. 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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 6. Media de precipitaciones mensuales.

Como puede apreciarse, la pluviometría anual media en la *estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía* registra bajos valores (117,3 mm), 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.

3.1.2.3. 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:

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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 7. Datos termométricos.

Donde:

T': temperatura máxima del mes.

T: temperatura media mensual de las máximas.

t': temperatura mínima del mes.

²⁴ Las lluvias se producen, generalmente, de forma torrencial como consecuencia de la penetración de borrascas procedentes del suroeste.

²⁵ Los datos mensuales de este parámetro han servido de base para el cálculo de las precipitaciones medias anuales correspondientes y su análisis.

t : temperatura media mensual de las mínimas.

Tm: temperatura media del mes.

Según se desprende de los valores de *temperatura media* (Tm), a una altitud de 64 metros s.n.m. se registran 21,2°C. Los meses más fríos son enero y febrero, con medias en torno a los 18°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, determinan que este mes presente 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 las temperaturas son suaves a lo largo del año, con máximas y mínimas poco extremas.

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 la estación de referencia no se registran temperaturas menores a 7°C, por lo que no existe riesgo de helada en ninguna época del año.

3.1.2.4. 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. 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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 8. Insolación mensual (h) y media diaria de horas de sol (Md).

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 (Im: 181,3 horas).

3.1.2.5. Régimen de vientos.

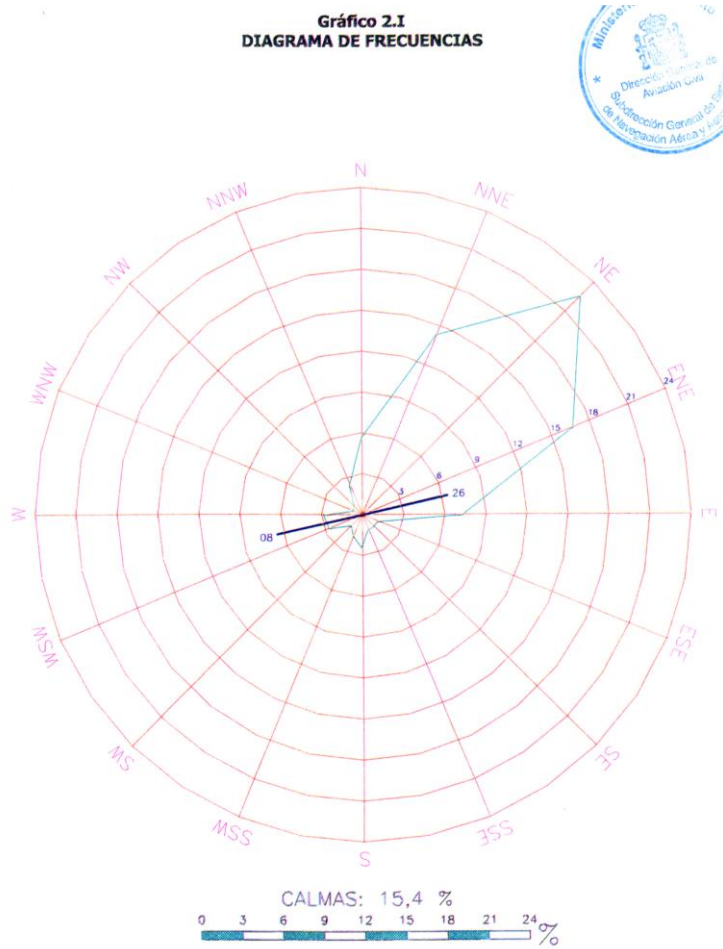
Esta variable climática tiene una clara influencia en los procesos de evaporación y transpiración, así como se verá en apartados siguientes, en la capacidad de dispersión de los contaminantes. De la rosa de frecuencias de viento obtenida a partir de los datos suministrados por la *estación Aeropuerto 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%).

Cuadro 2.I
PORCENTAJES DE OBSERVACIONES DE INTENSIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

DIRECC DEL VIENTO	VELOCIDAD DEL VIENTO EN NUDOS													TOTAL
	CALMA	1-3	4-6	7-10	11-16	17-21	22-27	28-33	34-40	41-47	48-55	56-63	>56	
CALMA	15,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,42
N	-	0,03	3,78	1,62	0,20	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-	5,66
NNE	-	0,01	3,53	5,71	3,46	1,22	0,34	0,01	-	-	-	-	-	14,29
NE	-	-	1,94	4,97	8,50	4,59	2,38	0,25	0,01	-	-	-	-	22,64
ENE	-	-	1,07	3,08	5,75	4,79	1,79	0,19	-	-	-	-	-	16,68
E	-	-	1,16	2,57	2,44	1,05	0,10	-	-	-	-	-	-	7,32
ESE	-	-	0,52	0,58	0,13	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	1,25
SE	-	0,01	0,53	0,60	0,06	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	1,22
SSE	-	-	0,51	0,64	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	1,19
S	-	-	0,91	1,27	0,23	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	2,42
SSW	-	-	0,43	0,64	0,53	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-	1,65
SW	-	-	0,27	0,31	0,37	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	1,09
WSW	-	-	0,47	0,56	1,00	0,38	0,16	0,01	-	-	-	-	-	2,59
W	-	0,01	0,91	0,79	0,71	0,27	0,09	0,01	-	-	-	-	-	2,80
WNW	-	-	0,52	0,10	0,05	0,01	0,01	0,01	-	-	-	-	-	0,70
NW	-	-	0,61	0,14	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76
NNW	-	0,01	1,77	0,55	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	2,34
TOTAL	15,42	0,06	18,93	24,12	23,51	12,51	4,96	0,49	0,01	-	-	-	-	100,00

Fuente: Plan Director del Aeropuerto de Tenerife Sur (AENA).



Fuente: Plan Director del Aeropuerto de Tenerife Sur (AENA).

3.1.2.6. 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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 9. Humedad relativa mensual.

3.1.2.7. 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:

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

Donde:

I: 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:

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

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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 10. Evapotranspiración potencial.

3.1.2.8. 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

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 11. Ficha hídrica de la estación Aeropuerto Sur-Reina Sofía.

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**.

3.1.2.9. 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	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Seco	Seco

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Tabla 12. Índice de aridez (mensual).

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*: $I_o = P_p / T_p$. 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*: $I_{tc} = I_t \pm C$. 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	Ic	Io	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

Fuente: Rivas Martínez (1997). Elaboración propia.

Tabla 13. Caracterización de los bioclimas del macrobioclima mediterráneo.

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 del proyecto, situándola en el **piso inframediterráneo inferior desértico-oceánico árido inferior**.

3.1.2.10. Fenómenos climatológicos inductores de riesgos.

• Las borrascas del suroeste.

En la zona de estudio, uno de los principales tipos de tiempo son las borrascas procedentes del suroeste, fuertes depresiones asociadas a vientos de componente suroeste a noreste, 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.

• Intrusiones de masas de aire procedentes del Sahara.

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

• 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 denominada área metropolitana. La mayor parte de los perjuicios se localizaron al este y noreste de la isla de Tenerife, 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.

3.1.2.11. Efectos del cambio climático relevantes para las actuaciones proyectadas.

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 lo recogido por la *Oficina Española de Cambio Climático* (OECC) sobre posibles escenarios y respecto a las conclusiones que establecen los estudios llevados a cabo por el *Centro de Estudios Hidrográficos*²⁸ del CEDEX, descritos en las referencias bibliográficas como CEDEX (2012).

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

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

²⁸ Los datos mensuales de este parámetro han servido de base para el cálculo de las *precipitaciones medias anuales* correspondientes y su análisis.

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.

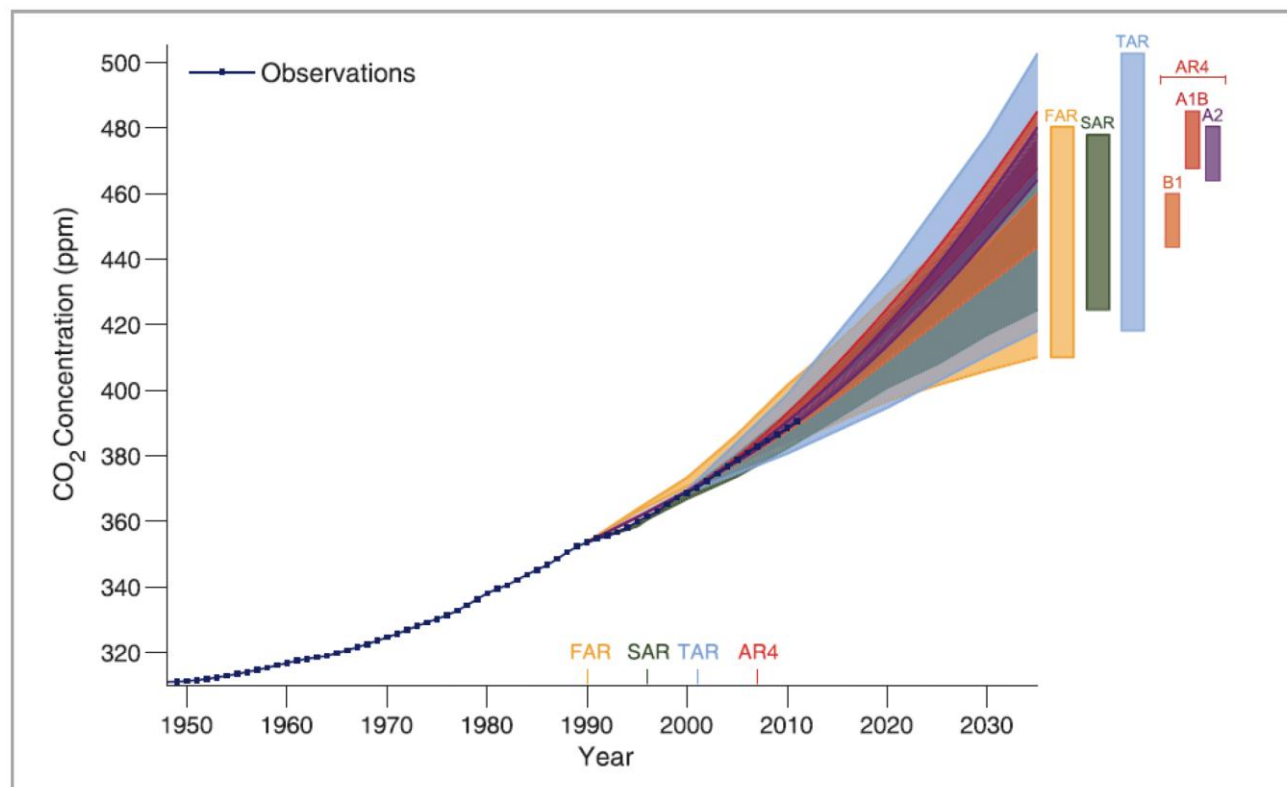


Figura 30. Evolución de las emisiones de CO₂ previstas por distintos escenarios y datos observados. Fuente: Cubash y otros (2013).

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 isla de Tenerife cabe extraer las siguientes conclusiones referidas a los principales parámetros hidrológicos:

- Los **episodios lluviosos** de los últimos años en la isla de Tenerife 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 subiendo 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 bajando 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 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 (CEDEX, 2012).

²⁹ Fuente: PHT. Primer ciclo de planificación hidrológica 2009-2015.

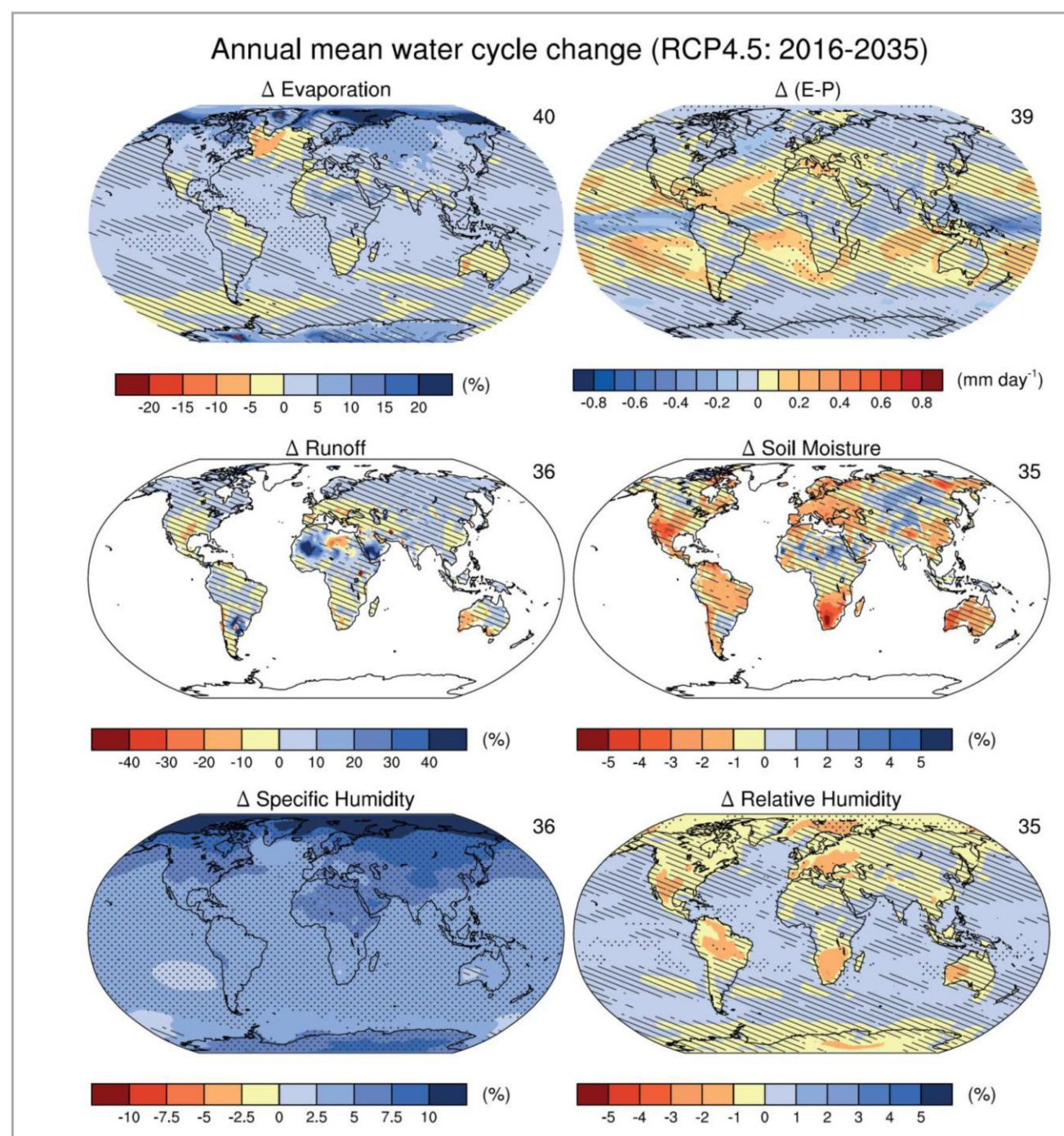


Figura 31. Proyección de cambios para el periodo 2016-2035 para: evaporación (%), evaporación menos precipitación (mm/día), escorrentía total (5), humedad del suelo en los 10 cm superiores (%), cambio relativo en humedad específica (%) y cambio absoluto en humedad relativa (%). El número en la parte superior derecha de la imagen indica el número de modelos promediados. Fuente: Kirtman y otros (2013).

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

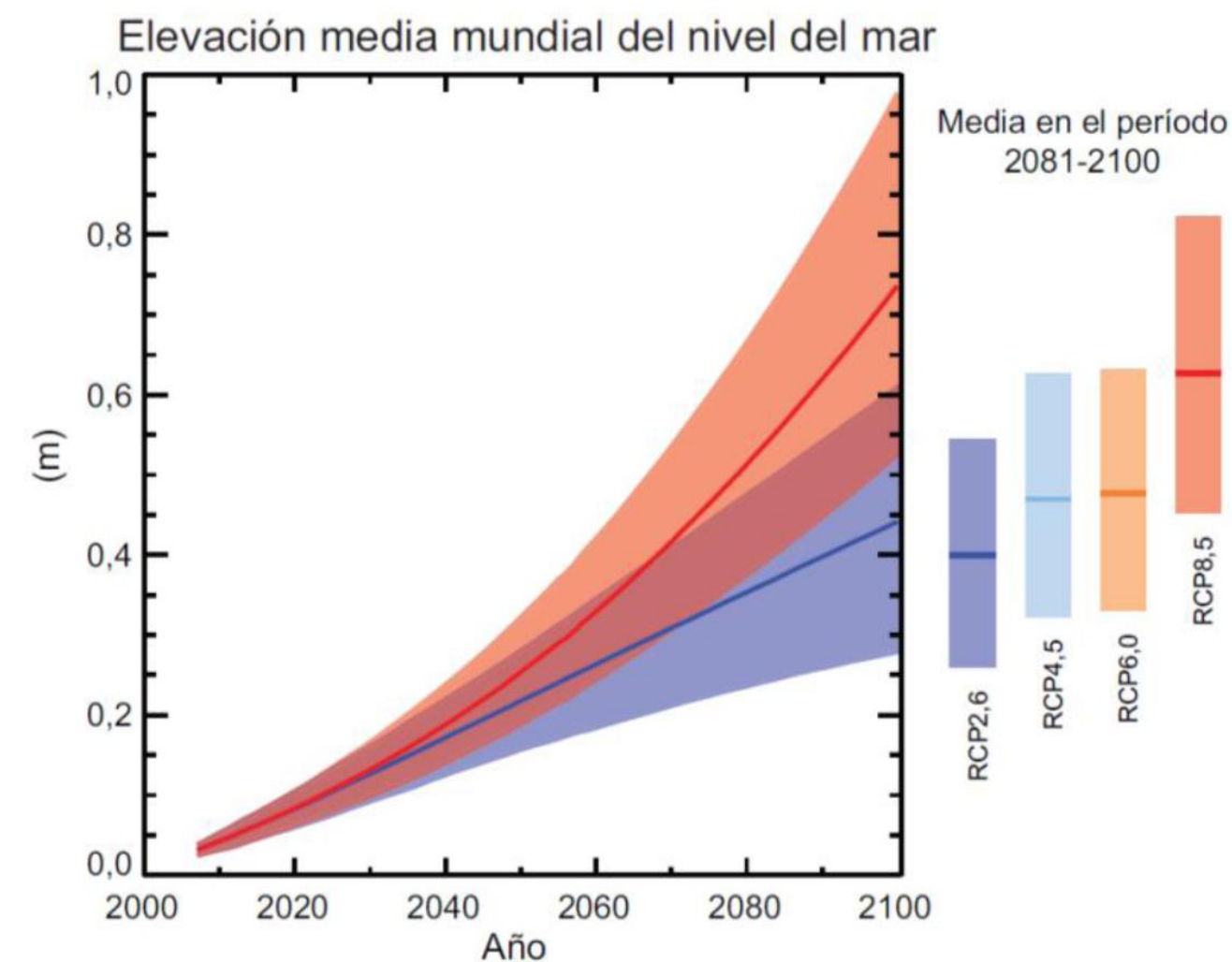


Figura 32. Proyección de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el periodo 1986-2005 (AR5).

Como se puede observar en la figura anterior, es probable que la elevación media mundial del nivel del mar en un horizonte próximo (2021), se sitúe en un rango de 5 a 10 cm en todos los escenarios analizados. Así también lo pone en evidencia la *Agencia Ambiental Europea* (EEA) que, entre otras conclusiones establece que el nivel del mar en las costas europeas ha ido ascendiendo a un ritmo de 1,7 mm/año a lo largo del siglo XX, ritmo que se ha incrementado hasta los 3 mm/año en las últimas dos décadas. Así pues, el ascenso progresivo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP8,5.

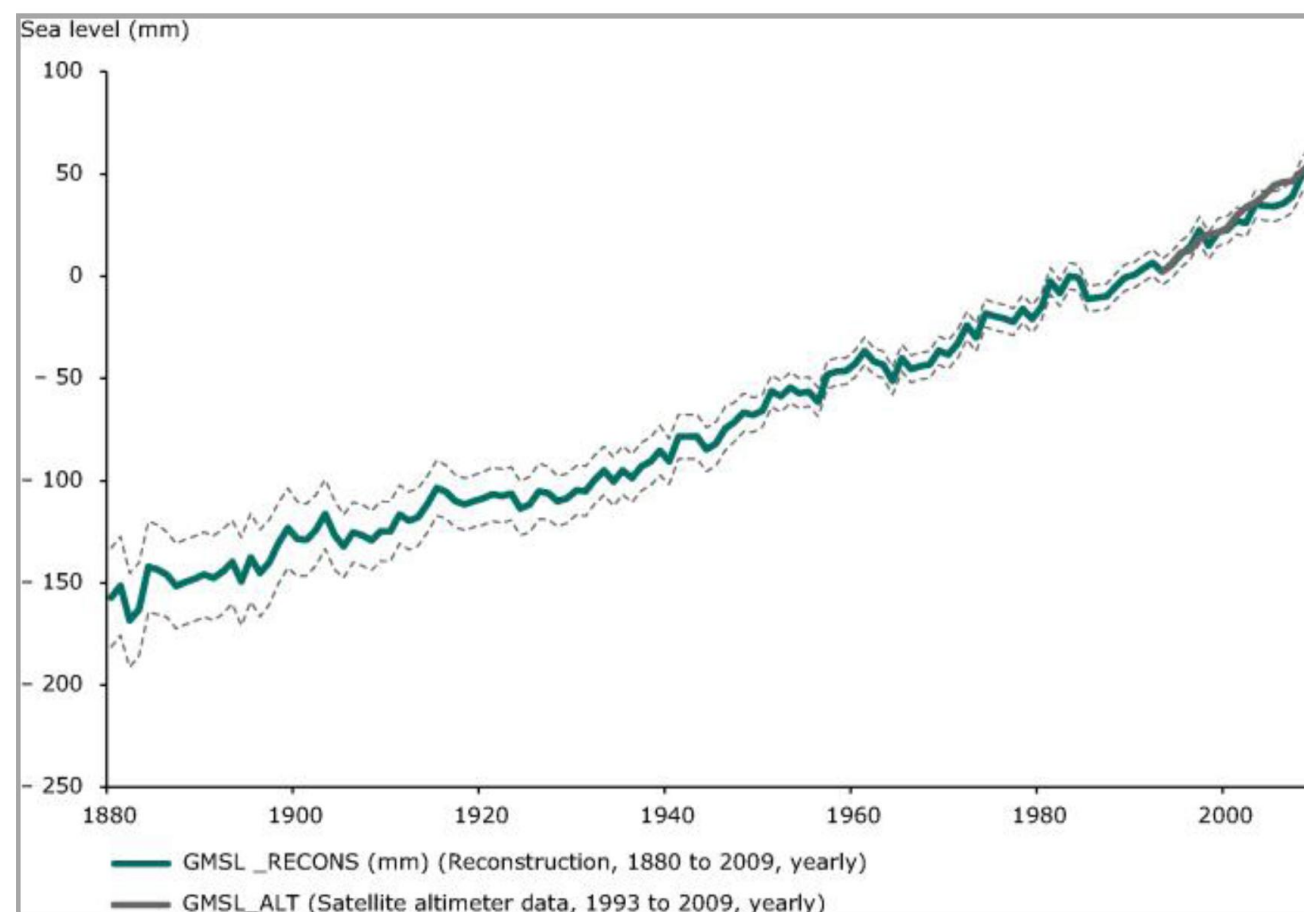


Figura 33. Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. Fuente: Agencia Ambiental Europea.

Por otra parte, según el *Borrador de la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático* (julio 2014), en España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento del nivel del mar en la costa española, obteniéndose que la zona Atlántica sigue la tendencia media global observada de aumento del nivel del mar entre 1,5 y 1,9 mm/año para el periodo 1.900-2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1.993- 2.010.

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.

3.1.3. CALIDAD DEL AIRE.

3.1.3.1. Caracterización de la amplia plataforma litoral.

La concurrencia en la comarca de Abona, por un lado, de la acción constante del régimen de alisios, con circulación en ciclos diarios de las brisas 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 una de las áreas con menor problemática desde la perspectiva de la calidad del aire.

Corroborar 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*³¹, en el que no se señalan superaciones de los niveles de partículas establecidos en la normativa entre los años 2004 y 2006³².

3.1.3.2. 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 la introducción de usos o aprovechamientos productivos extensivos en el entorno de la plataforma litoral de Abona. Posteriormente, el desarrollo del actual Polígono Industrial y Puerto de Granadilla, sobre la base de una posición estratégica respecto a los principales polos de demanda, así como de las vías preferentes de comunicación (terrestres, aéreas y marinas) ha brindado la oportunidad para el establecimiento y consolidación de una serie de actividades

³⁰ Yagüe et al., 2012.

³¹ BOC nº7, de 13 de enero de 2009.

³² Zona ES0507. Sur de Tenerife.

que, en mayor o menor medida, reportan sobre el medio atmosférico local ciertas alteraciones de las condiciones de fondo. Así, sobre el conjunto de ocupaciones radicadas en el espacio portuario-industrial cabe destacar en primer término la actual Central de Granadilla (UNELCO-ENDESA), instalaciones cuya actividad principal es la de generación de energía eléctrica de origen térmico a partir de combustibles líquidos, fuel y gasóleo.

Según la información contenida en el *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*³³, las emisiones a la atmósfera con origen en la aludida C.T. de Granadilla son las siguientes:

Contaminante	Año referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2012	1.805.661.000
Óxido nitroso (N ₂ O)	2011	14.612
Óxidos de nitrógeno (NO _x /NO ₂)	2012	4.698.038
Óxidos de azufre (SO _x /SO ₂)	2012	1.455.991
Arsénico y compuestos	2012	28
Cadmio y compuestos	2012	11
Níquel y compuestos	2012	1.632
Zinc y compuestos	2012	1.632
Cloro y compuestos inorgánicos	2012	16.893
Partículas (PM ₁₀)	2011	112.645

Fuente: Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Elaboración propia.

Tabla 14. Emisiones a la atmósfera con origen en el C.T. de Granadilla.

De forma genérica, la evolución de los datos recopilados en las estaciones de calidad del aire del Gobierno de Canarias confirma, para el caso de la estación de El Médano³⁴ y con referencia al año 2013, la no superación de los niveles de calidad del aire de SO₂, CO y NO₂.

De otro lado, de entre los mecanismos que operan en el interior del actual *parque de almacenamiento, envasado y distribución de GLP* de la compañía DISA, anejo a la anterior C.T. de Granadilla, cabe destacar en primer término las emisiones difusas de gases con origen en los distintos procesos que conforman el trámite de llenado.

Esta diagnosis local queda finalmente completada mediante la introducción de una breve reseña a las emisiones sonoras procedentes de la operatividad de los distintos elementos que componen ambos enclaves, significándose como principales elementos generadores los sistemas mecánicos, tanto fijos,

como móviles, si bien su incidencia sobre los espacios circundantes más próximos puede considerarse prácticamente despreciable, habida cuenta de las características e intensidades de los usos y actividades actualmente consolidados.

Finalmente, son de destacar aquellas emisiones procedentes del tráfico pesado local, tanto el vinculado con las diferentes actividades productivas que se localizan en el interior del Polígono Industrial de Granadilla, como aquel otro al servicio de la obra portuaria que actualmente se acomete en su frente litoral (partículas en suspensión, emisiones sonoras, vibraciones, etc.). No obstante lo anterior, tanto el ámbito objeto de intervención directa, como su entorno más extenso, se caracterizan por su amplia exposición a los vientos dominantes, exentos de barreras geográficas, facilitando en todo caso los fenómenos de dispersión de posibles partículas contaminantes.

3.1.3.2.1. Afecciones sonoras.

De la consulta del *mapa de niveles sonoros* (TF-1-4-6) contenido en los *mapas estratégicos de ruido de la Comunidad Autónoma de Canarias*, elaborados por el Gobierno de Canarias, se desprende que el espacio a ocupar por la EDARI proyectada, al igual que la práctica totalidad del Polígono Industrial de Granadilla y el puerto, no quedan incluidos en la *zona de afección de la autopista TF-1*, registrándose en sus dominios valores que no superan los 55-60 dB(A) en periodos de tarde y noche³⁵.

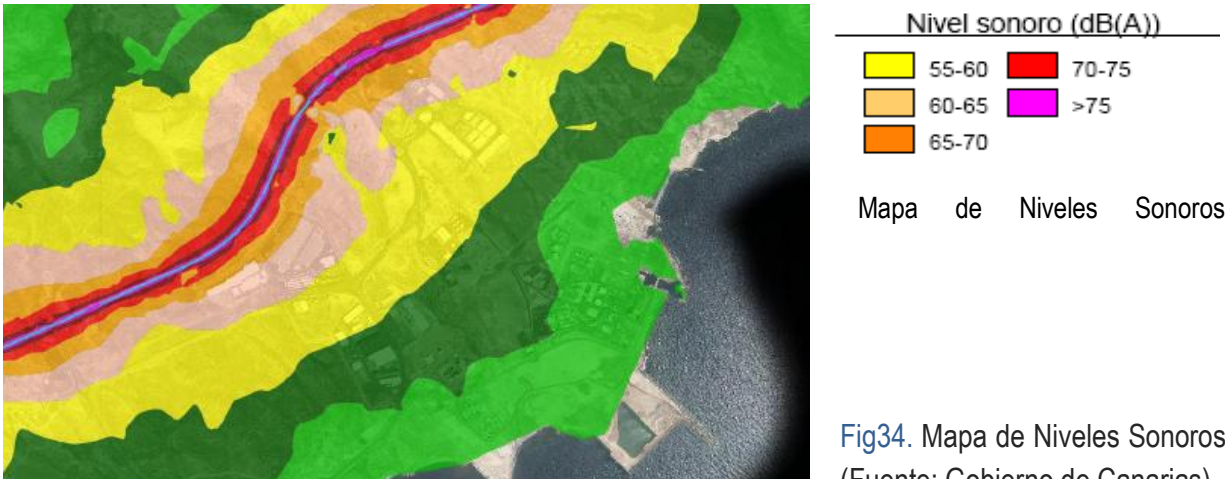


Fig34. Mapa de Niveles Sonoros (Fuente: Gobierno de Canarias).

Del mismo modo, del análisis del *Plan Director del Aeropuerto Tenerife Sur* se desprende que los ámbitos de estudio no quedan incluidos en la huella sonora reconocida en dicho documento, registrándose valores, para el periodo diurno, por debajo de los 60 dB(A).

³⁵ En detalle, los presentes datos pueden experimentar variaciones según el ámbito específico que se estime, pues las áreas deprimidas y por tanto, resguardadas, podrán mostrar valores inferiores a los generales.

³³ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013) (actual Ministerio para la Transición Ecológica).

³⁴ Considerada en atención a su posición respecto a la dirección de los vientos dominantes.

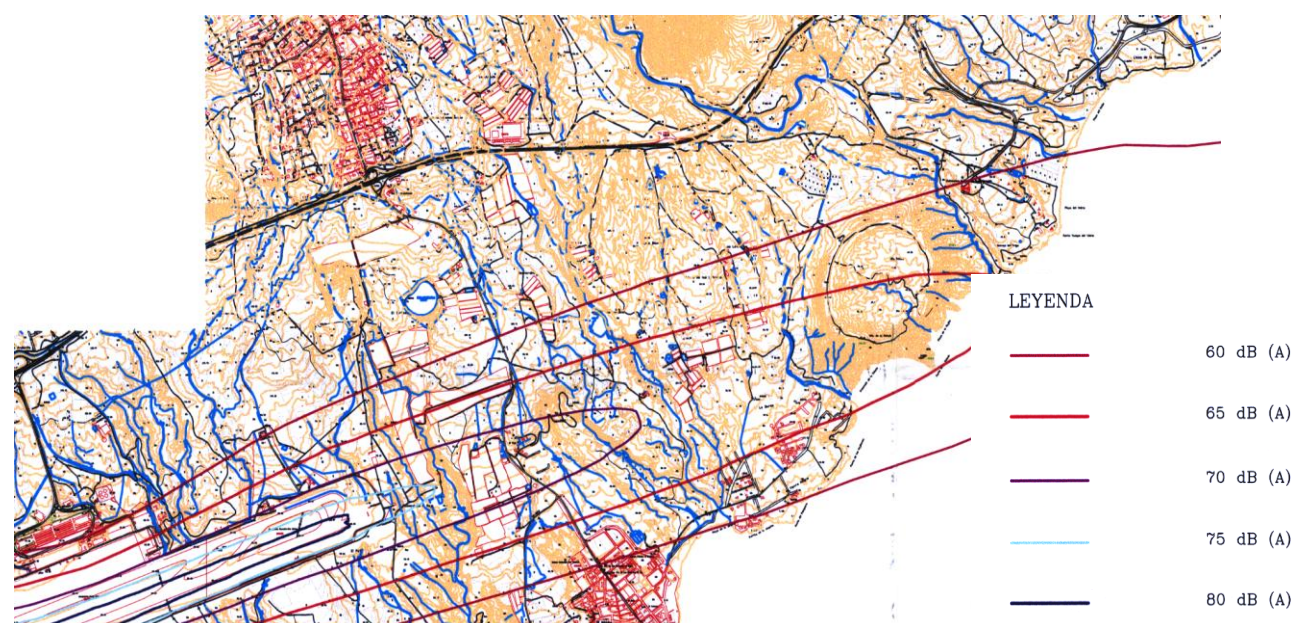


Figura 35. Captura del Mapa Huellas Sonoras. Configuración actual. Periodo diurno (Fuente: Plan Director del Aeropuerto Tenerife Sur).

3.1.4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.

Tomando como referencia la información contenida en la hoja I.G.M.E. (1:25.000), ha de señalarse que el ámbito terrestre objeto de estudio queda inserto en los dominios de la denominada *Formación Dorsal Sur (Unidad Post-Guajara del Edificio Cañadas)*³⁶, estructura volcánica compleja formada por el apilamiento de materiales volcánicos de características físico-químicas muy diversas, rocas básicas, sálicas e intermedias y cuyos centros de emisión se concentraron, mayoritariamente, en el área ocupada actualmente por el circo de Las Cañadas. Aunque esta actividad eruptiva comenzó hace unos 3 m.a., la gran mayoría de los materiales aflorantes en la actualidad presentan una edad inferior a los 1,5 ó 1 m.a.

Siguiendo una secuencia cronológica, en el periodo comprendido entre 1 millón de años y 180.000 años, fecha aproximada de formación de la caldera, las erupciones sálicas de gran explosividad se hicieron muy frecuentes, originándose así depósitos pumíticos (puzolanas, aglomerados de lapilli y tobas pumíticas) que cubrieron los flancos del edificio, especialmente la vertiente meridional, depósitos que tradicionalmente han sido denominados Bandas del Sur³⁷.

³⁶ Huertas et al, 2002.

³⁷ Alonso, 1989.

Particularmente, se produjeron algunos de los grandes desplomes gravitacionales del edificio, que originaron avalanchas de rocas cuyos depósitos aparecen intercalados entre las unidades pumíticas, del mismo modo que se generaron erupciones basálticas periféricas que formaron conos de escorias monogénicos, en general bien conservados y coladas de lava intercaladas entre los depósitos pumíticos o superpuestas a éstos.

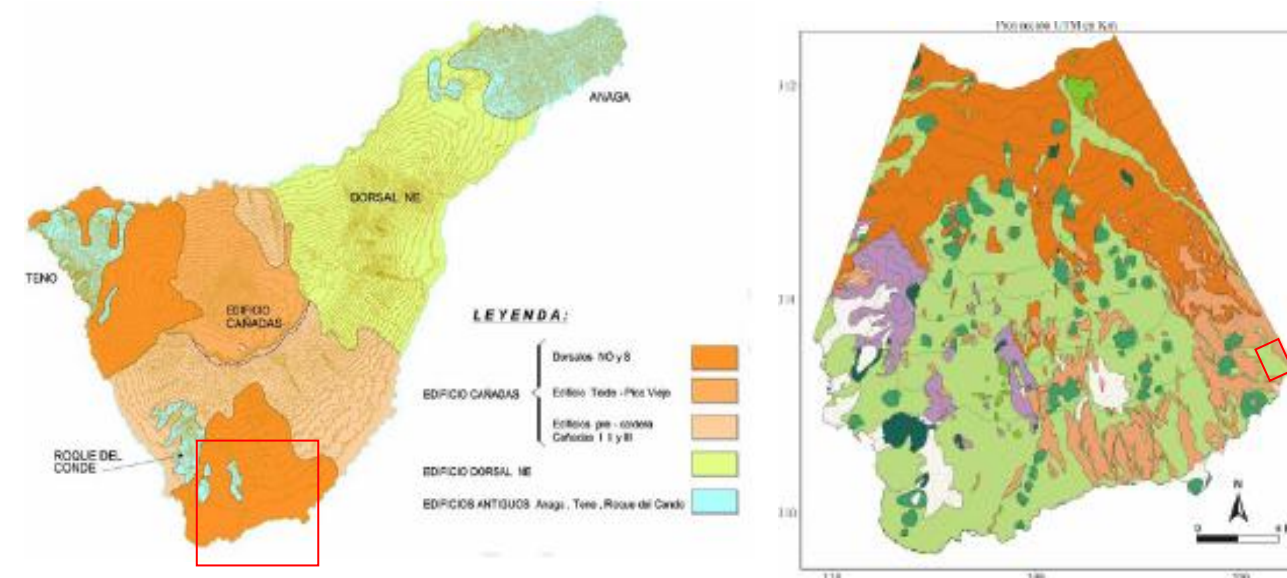


Figura 36. Mapas geológicos simplificados (sin escala) (Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife y Cartografía de Peligrosidad Volcánica de Tenerife).

3.1.4. Caracterización geológica del emplazamiento de la EDARI seleccionado.

Una vez planteado este encuadre geológico general, se procede a continuación a describir los principales constituyentes geológicos reconocibles en el entorno más inmediato al emplazamiento seleccionado para la localización de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. Así, 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 el barranquillo del Llano la Tabaiba, situado inmediatamente al oeste de la parcela y en el cual la acción prolongada de los agentes externos ha puesto al descubierto parte de la secuencia de relleno de este sector de la franja litoral, sección en la que el protagonismo lo asumen, casi de manera absoluta, las coladas basálticas y los depósitos piroclásticos.

A continuación se describen, por **orden de representatividad superficial**, los diferentes materiales aflorantes en el entorno de la parcela destinada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

[1] Rellenos antrópicos.

En la totalidad del recinto destinado a la implantación de la EDARI, así como en los terrenos aledaños, a excepción de las laderas asociadas al mencionado barranquillo del Llano de la Tabaiba y recubriendo a las coladas basálticas pleistocenas, se reconoce la presencia de un conjunto de plataformas artificiales conformadas por el depósito de rellenos antrópicos cuyo espesor supera en algunos puntos los 3 m y conformados por una amalgama de cantos basálticos y pumíticos embebidos en una matriz gravosa-arenosa.



Imágenes 16 y 17. Vistas generales de la plataforma y taludes constituidos por rellenos de origen antrópico que configuran el espacio de recepción de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

[2] Coladas basálticas (Pleistoceno Superior).

Aflorando en los relieves exteriores a la parcela y situados bajo los rellenos antrópicos anteriormente caracterizados, se aprecian coladas basálticas (olivínico-augíticas, piroxénicas y plagioclásicas-anfibólicas) procedentes del amplio campo de volcanes de conos estrombolianos de pequeño y mediano tamaño, relativamente bien conservados, situados en la zona de medianía (montaña Gorda, montaña de Yaco, montaña Casablanca, montaña de Ifara, montaña de Los Riscos, etc.).

En este ámbito, al igual que buena parte del espacio del Polígono Industrial de Granadilla, la intensidad de los usos desarrollados, originalmente en vínculo con la agricultura de subsistencia y posteriormente, al amparo del nuevo espacio productivo, determinan que el **estado de conservación general de este conjunto de materiales sea muy bajo**, tendiendo a concentrarse las mejores manifestaciones allí donde la geografía local ha perdurado, principalmente, en los dominios de los barrancos más destacados, caso del de Tagoro y del Cobón.

De este modo, en las laderas del entorno se aprecia la presencia, a modo de pequeños escarpes, de apilamientos lávicos conformados por coladas predominantemente de tipo “aa” en las que alternan zonas escoriáceas y masivas, estando recubierto el conjunto localmente por delgados suelos fruto de la meteorización de los niveles escoriáceos de techo.



Imágenes 18 y 19. Afloramientos basálticos externos localizados en el cauce y laderas del barranquillo del Llano la Tabaiba (izqda.) y relieves próximos situados a mayor cota (dcha.).

[3] Coluviones y aluviones.

En determinados puntos del cauce del barranquillo del Llano la Tabaiba, especialmente en los recodos, allí donde los flujos esporádicos pierden energía, se reconocen delgados depósitos constituidos por cantos y bloques rodados de naturaleza basáltica y pumítica, destacándose como características principales su naturaleza deleznable y textura heterogénea, con predominio de bolos y gravas sobre una matriz arenosa.

A modo de conclusión, puede señalarse que las adecuaciones originales de la parcela llamada a acoger a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla han determinado que en la actualidad **no sean reconocibles en su interior afloramientos rocosos y por consiguiente, elementos geológicos merecedores de especiales medidas de atención en cuanto a su conservación³⁸, tratándose en el caso de las reconocidas en su entorno más próximo de litologías y geoformas ampliamente representados en la geografía comarcal e insular, sin interés científico y/o divulgativo.**

³⁸ La presente circunstancia ha determinado que se haya considerado innecesario aportar un plano geológico de detalle centrado en la zona de actuación.

3.1.5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

Las adecuaciones originales del frente litoral para la consolidación del espacio industrial y portuario al que se vinculan las infraestructuras proyectadas han determinado la **total desarticulación de las estructuras y topoformas originales**, circunstancias extrapolables al espacio preciso de actuación, en el que **no son reconocibles afloramientos rocosos de ningún tipo³⁹** y por consiguiente, **elementos geomorfológicos merecedores de especiales medidas de atención en cuanto a su conservación.**

3.1.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

La comarca de Abona está constituida por una gran cantidad de cuencas hidrográficas, de las cuales las siete principales que la recorren altitudinalmente suponen algo más del 70% de la superficie de todas las cuencas existentes en este ámbito. Por separado, estas cuencas superan cada una las 2.000 has de superficie, salvo la vinculada al barranco del Helecho, que presenta unas 1.999 has, lo que suma un total de 24.186 has.

Desde una perspectiva global, la red de drenaje presenta una configuración moderadamente radial, localizándose el punto central teórico en el circo de las Cañadas del Teide. Sin embargo, de un análisis detallado se pueden distinguir otros subsectores con configuraciones igualmente radiales y una paralela. Dentro de esta división, el ámbito de referencia, al igual que el resto del espacio portuario, se inserta en su totalidad en un subsector terciario caracterizado por una forma triangular y ligeramente radial de las cuencas que en él se sitúan y que en los tramos medios e inferiores giran adquiriendo nuevamente una configuración paralela, determinada por un relieve de pendientes suaves y relativamente homogéneas. Así, desde una perspectiva global, el área llamada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla queda incluida en el dominio de la **cuenca hidrográfica del barranco de Tagoro (o Las Monjas)**, cuyas características principales son las siguientes:

Nombre de la cuenca	Área (has)	Longitud (m)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)
Barranco de Tagoro	1.571	13.765	1.250	0

Fuente: Catálogo de Cauces de Titularidad Pública (2011). Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

Tabla 15. Cuenca hidrográfica del barranco de Tagoro.

³⁹ La presente circunstancia ha determinado que se haya considerado innecesario aportar un plano geomorfológico de detalle centrado en la zona de actuación.

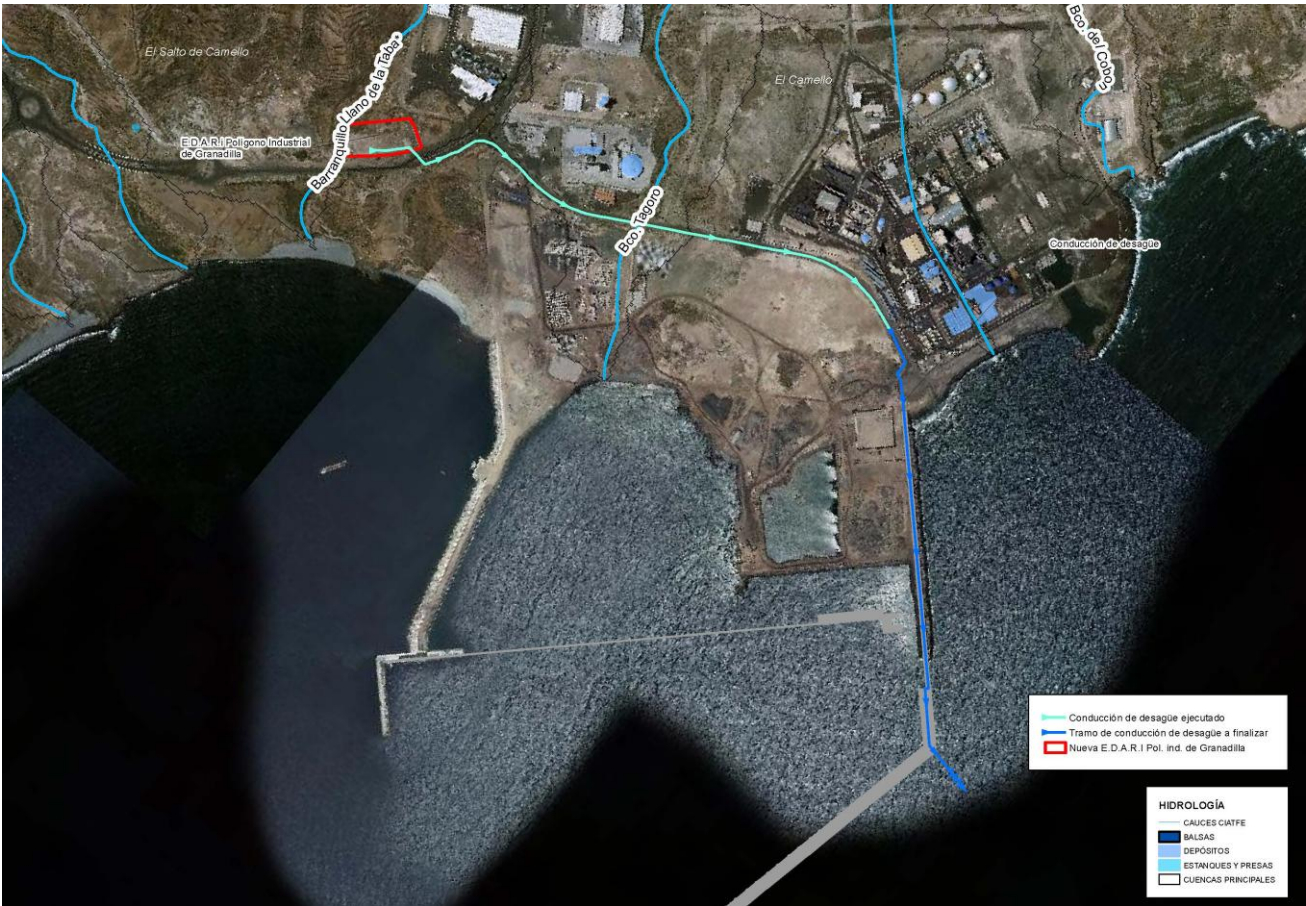


Figura 37. Esquema simplificado (sin escala) de la red de barrancos presente en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

Tomando como referencia la *Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife⁴⁰*, se señalan a continuación los caudales de las avenidas de dicha cuenca para un periodo de retorno de 500 años:

Nombre de la cuenca	Código	Área (km²)	Precip. 24 horas (mm)	Caudal (m³/seg)
Barranco de Tagoro	8336	15,71	273	147,3

Fuente: PTPO de la Plataforma Logística del Sur de Tenerife.

Tabla 16. Caudales de las avenidas (periodo de retorno de 500 años).

⁴⁰ Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

Finalmente, una aproximación en detalle permite apreciar como el mencionado barranco de Tagoro, en su debut en la zona portuaria, ha sido objeto de canalización⁴¹, no así el **barranquillo del Llano la Tabaiba**, que define el límite oeste del emplazamiento de la EDARI y que desagua en la playa de la Madera.



Figura 38. Representación cartográfica del barranquillo del Llano la Tabaiba, a su paso junto al emplazamiento seleccionado para la implantación de la EDARI. Fuente: CIVILPORT Ingenieros S.L.U.

Finalmente, no ha de destacarse en el entorno más próximo de la zona de estudio, la presencia de obras operativas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hidrológico superficial, tales como presas, estanques o depósitos.

3.1.6.1. Registro de puntos de riesgo hidrológicos.

Consultado el *Plan Especial de Defensa frente a Avenidas de Tenerife*⁴², ha de señalarse que, tanto en coincidencia, como en el entorno terrestre del ámbito de estudio **no se han identificado puntos de riesgo**, del mismo modo que no ha sido reconocida área incluida en el *Inventario de Zonas Susceptibles de Riesgo Hidráulico*.

Asimismo, ha de destacarse 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*⁴³.

3.1.7. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

Atendiendo a la *Zonificación Hidrogeológica* contenida en el *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Primer Ciclo de la Planificación Hidrológica 2009-2015)*⁴⁴, el ámbito terrestre de estudio queda situado en la Zona IV, Subzona 3, Sector 3⁴⁵.

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 recubiertas por depósitos pumíticos que se apoyan sobre un sustrato irregular e impermeable configurado por materiales pertenecientes al Escudo Central, si bien no aflorantes 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-mar (dirección de máximo gradiente).

⁴¹ Obras definidas en los documentos técnicos denominados “Canal de pluviales para el Puerto de Granadilla” y “Adenda al Proyecto de Canal de Pluviales para el Puerto de Granadilla” (Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife).

⁴² Aprobado provisionalmente mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno Insular del 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.

⁴³ 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).

⁴⁴ Decreto 49/2015, de 9 de abril, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (BOC nº85, de 6 de mayo de 2015).

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*

Las unidades geohidrológicas que configuran este sector, de techo a muro, son las siguientes:

• **Depósitos piroclásticos sálicos.**

En el caso de los piroclastos sálicos que recubren parcialmente el amplio sector, los procesos de alteración que han sufrido, unido a su alto grado de soldadura, determinan que en términos generales muestren un comportamiento hidráulico muy poco permeable, constituyendo un sustrato apto para la localización de presas y charcas, como lo atestiguan las diferentes obras de retención, hoy abandonadas, que jalonan la plataforma litoral.

• **Basaltos y traquibasaltos.**

Estos materiales apenas han experimentado procesos de compactación y/o alteración, de modo que constituyen un conjunto sumamente permeable, estando la zona saturada contenida en los mismos. Dependiendo de su grado de fracturación y vesicularidad, las zonas masivas de las coladas basálticas pueden presentar valores de permeabilidad reducidos ($1,40 \times 10^{-4}$ a 8×10^{-4} cm/s), si bien la elevada conductividad hidráulica de sus zonas escoriáceas compensa este hecho, siendo el resultado el de una permeabilidad general muy elevada.

• **Basaltos miocenos del Escudo Central.**

Formación cuyo comportamiento se considera impermeable frente al flujo del agua subterránea, por lo que en este sector hidrogeológico representa el zócalo impermeable. Los materiales, por su antigüedad, muestran un elevado grado de compactación y alteración, perdiendo totalmente su estructura original. Sus características de porosidad y permeabilidad primaria están profundamente alteradas, presentándose el Escudo Central como un conjunto muy poco permeable.

Considerando que la potencia media de la *zona saturada*, estimada a partir de los niveles estáticos medidos en los pozos de la franja costera⁴⁶, es de 10 m, se obtiene que el espesor de la *zona no saturada* (ZNS) o de *tránsito* será de aproximadamente unos 5 m en el ámbito de estudio.

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)**.

⁴⁶ PHT, 2015.

En cuanto a los aprovechamientos de las aguas subterráneas, **no existe aguas abajo del emplazamiento de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla obra de captación alguna**, correspondiendo en el caso de las situadas más cercanas a varios pozos convencionales improductivos, situados a mayor cota y cuyas características principales se adjuntan a continuación⁴⁷:

Captación	Código	X	Y	Cota (m)	Caudal (l/s)	Distancia (m)
Pozo Ricasa	1620001	350350	3106679	75	0	2.000

Fuente: Inventario de Obras de Captación de Aguas Subterráneas 2012 (CIATFE).

Tabla 17. Captaciones de aguas subterráneas.

Respecto a las características hidroquímicas, las aguas del sector 433 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.

3.1.8. FLORA Y VEGETACIÓN TERRESTRE.

Del mismo modo que fuera planteado para las variables geológicas y geomorfológicas, cabe destacar que **las adecuaciones originales del espacio llamado a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, con implicación de intensos movimientos de tierras (explanaciones y rellenos), sumado a las sucesivas implantaciones de diferentes elementos de obra (contenedores, conducciones, excedentes de desmontes, etc.), han determinado la total transformación del área original, de tal forma que en la actualidad no son reconocibles en su interior manifestaciones vegetales terrestres de ningún tipo**⁴⁸.

⁴⁷ Como se aprecia en la Tabla 20, la totalidad de las captaciones inventariadas son *improductivas*.

⁴⁸ La presente circunstancia ha determinado que se haya considerado innecesario aportar un plano de vegetación de detalle centrado en la zona de actuación.



Imagen 20. Vista aérea del recinto destinado a la instalación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, carente actualmente de representación vegetal significativa.



Imágenes 21 y 22. Detalles parciales del interior de la parcela en la que se proyecta la instalación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

Respecto a su **entorno más inmediato**, caracterizado por terrenos seminaturales (bancales agrícolas abandonados, barranqueras alteradas, sistema viario del polígono, etc.), son apreciadas las siguientes **unidades de vegetación**:

3.1.8.1. Restos de la vegetación potencial.

Tabaibal dulce (Ceropegio fuscae-Euphorbietum balsamiferae).

Se trata de una asociación endémica de la isla de las fachadas sureste, sur y suroeste, donde puede alcanzar los 500 m de altitud. Su fisionomía típica es la de tabaibal, matorral bajo dominado por la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*), en el que son habituales el cardoncillo gris (*Ceropegia fusca*), la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*), el verode (*Kleinia neriifolia*), el espino (*Lycium intricatum*), la leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*), el balo (*Plocama pendula*), el salado blanco (*Schizogyne sericea*) y el gualdón (*Reseda scoparia*), entre otras.

En el entorno de la parcela de referencia, ajenos a cualquier zona de intervención proyectada, más concretamente, en los restos de canteros situados hacia el noroeste y en el dominio del barranquillo del Llano la Tabaiba, el tabaibal dulce presente es la formación potencial mejor representada, si bien mostrando un **estado de conservación medio**. Se instala en su totalidad sobre las laderas basálticas y las pequeñas vaguadas intermedias, así como en los taludes en estado seminatural que se preservan, adoptando una distribución en franjas más o menos continuas.

Junto a las especies representativas de la asociación aparecen otras más oportunistas que denotan una importante influencia antrópica. Es el caso del salado (*Schizogyne sericea*) o la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*)⁴⁹, así como especies claramente invasoras, probablemente estimulada su presencia por la proximidad de los viarios y los movimientos de tierras relacionados con los movimientos de tierras y las obras en ejecución más próximas, como el rabo de gato (*Pennisetum setaceum*)⁵⁰, tuneras⁵¹, etc.

⁴⁹ Esta última llega a relegar al tabaibal dulce en coincidencia con las zonas removidas.

⁵⁰ Especie incluida en el Anexo I del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, aprobado por el Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras (BOE nº298, de 12 de diciembre de 2011).

⁵¹ Idem que anterior.



Imágenes 23 y 24. Vista general (izqda.) y de detalle (dcha.) del tabaibal dulce que tapiza los relieves situados al noroeste de la parcela para la implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

En contraposición con las citadas poblaciones, a medida que nos aproximamos al tramo bajo del cauce del mencionado barranquillo se aprecian formaciones de tabaibal dulce de menor cobertura, así como una mayor pobreza, grado de fragmentación y proporción de exóticas debido a la acción de todo tipo de actividades antrópicas, tales como apertura de accesos, acopios marginales, etc., lo que determina que en general muestren un bajo estado de conservación.

3.1.8.2. Vegetación de sustitución.

Ahulagar-saladar (Launaea arborescentis-Schizogyne sericeae).

Constituyen matorrales nitrófilos relacionados con los ambientes alterados de suelos removidos situados en los márgenes del viario interior del polígono, así como ocupando los terrenos agrícolas abandonados situados inmediatamente al norte de la parcela destinada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. En estos sectores, las especies identificadas son la ahulaga (*Launaea arborescens*) y el salado blanco (*Schizogyne sericea*), así como una cohorte de especies ruderales nativas, caso de la hierba ratonera (*Forskaolea angustifolia*), la magarza (*Argyranthemum frutescens*), *Volutaria canariensis*, *Schizogyne sericea*, *Patellifolia patellaris*, *Rumex spp.*, etc. y especies exóticas como *Pennisetum setaceum* y *Nicotiana glauca*.



Imagen 25. Representación florística presente al norte del emplazamiento previsto de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

Barrillal (Mesembryanthemum crystallini).

Allí donde se han generado vaguadas o acumulaciones de finos se aprecia la proliferación de comunidades barrilleras, en las que son dominantes algunos terófitos postrados suculentos del género *Mesembryanthemum* (*Mesembryanthemum crystallinum*).

3.1.8.3. Vegetación ruderal-nitrófila.

Corresponde al segmento inferior del cauce y laderas asociadas al barranquillo del Llano la Tabaiba, a su paso por el ámbito destinado a albergar la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, sector a los que se asocian diferentes reductos de exóticas (rabo de gato, tuneras, etc.) en zonas de borde, propagadas con toda probabilidad debido a la proximidad de las vías industriales perimetrales.

3.1.8.4. Áreas desprovistas de vegetación vascular aparente.

Coincidiendo con la totalidad del espacio llamado a acoger a la EDARI del Polígono de Granadilla, fruto de los intensos movimientos de tierras llevados a cabo, es posible distinguir un área amplia en la que aún no se ha instalado vegetación vascular conspicua, con la excepción de ejemplares aislados de bajo porte de ahulaga (*Launaea arborescens*) y *Pennisetum setaceum*.

3.1.9. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS.

La degradación generalizada de la vegetación ha repercutido en una disminución de la variabilidad específica, de tal modo que en los espacios previstos de directa ejecución de las actuaciones previstas en el proyecto objeto de evaluación, fruto de los trabajos de caracterización practicados, se desprende la inexistencia de hábitats naturales de interés comunitarios o hábitats de especies considerados en la *Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre*, incorporado posteriormente al *Anexo I* de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

De este modo, las manifestaciones más próximas quedan relegadas a los espacios seminaturales situados al noroeste de la parcela destinada a acoger a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, ajenos a cualquier intervención y mostrando correspondencia con el hábitat *Matorrales termomediterráneos y preestépico* (5330).

3.1.10. FAUNA.

En este apartado se trata de ofrecer una caracterización lo más exhaustiva posible de la fauna existente en los ámbitos terrestres objeto de estudio. 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, avifauna⁵², sin dejar en cualquier caso de registrar aquellos hallazgos casuales de elementos de los restantes grupos.

⁵² Se ha puesto un mayor esfuerzo en el estudio sobre el terreno en la avifauna que los mamíferos, reptiles e invertebrados por considerar, entre otras razones, que este grupo es un eficiente indicador del estado de conservación de un ecosistema fragmentado, al tiempo que su uso del hábitat y áreas de campeo amplias permite que al estudiarlas, indirectamente se estimen efectos de mayor alcance sobre especies de menor tamaño, caso de los reptiles e invertebrados.

El elevado nivel de transformación que ha experimentado el ámbito industrial y portuario de Granadilla, ha provocado cambios y alteraciones significativas en la distribución natural de la fauna, con un claro empobrecimiento de especies en las zonas intervenidas y actualmente consolidadas por las actividades de logísticas y almacenamiento, en las que el protagonismo lo asumen, con rotundidad, los ejemplares cosmopolitas, más tolerantes a los factores de cambio.

3.1.10.1. Fauna vertebrada.

3.1.10.1.a. Aves.

Se ha evaluado la composición y abundancia de aves en el entorno más inmediato de la parcela destinada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y el tramo terrestre de la conducción de desagüe⁵³, todo ello con el fin de concentrar el esfuerzo de muestreo en una superficie asequible, centrando la atención preferentemente en los hábitats perimetrales mejor conservados.

Hábitats asociados a llanos y vaguadas.

La representación en los espacios circundantes 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, casi siempre asociada a fondos de barranqueras con presencia de balos.



Imágenes 26 y 27. Ejemplar de *Anthus berthelotii* (izqda.) y *Sylvia conspicillata* (dcha.).

⁵³ Por motivos obvios, la caracterización del tramo de conducción terrestre se ha limitado al segmento anterior a la entrada de la obra portuaria.

Más escasos en el entorno 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*).

Hábitats asociados a masas de aguas estacionales.

Las acumulaciones de aguas en la red de barranqueras y vaguadas cercanas hacen las veces de hábitats alternativos de interés para ciertos elementos de la avifauna nativa, caso de la lavandera cascadeña o alpiska (*Motacilla cinerea*), además de puntos de concentración de la aludida perdiz moruna (*Alectoris barbara*).

Respecto a la potencial presencia de **aves esteparias** en el entorno del ámbito de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, especialmente en los llanos y tableros situados a mayor cota, 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 el desarrollo del espacio industrial urbanizado, con máximo exponente en los movimientos de tierras practicados 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 de la isla de Tenerife⁵⁴, que acotan en el ámbito extenso de estudio uno de los cuatro enclaves principales correspondientes al hábitat potencial del alcaraván (*Burhinus oedicnemus insularum*).

Los muestreos efectuados revelan como principal área de distribución los altos de Arico y proximidades de Granadilla, desde la Casa de Los Quemados hasta Chimiche⁵⁵.

⁵⁴ Conservación de Aves Esteparias de Gran Canaria y Tenerife. Gobierno de Canarias (2001).

⁵⁵ Delgado, G. et al (2002). Datos sobre la distribución de aves esteparias en Tenerife y Gran Canaria. Viera y Clavijo 30: 177-194.

Mapa 4. Distribución actual de las aves esteparias en Tenerife

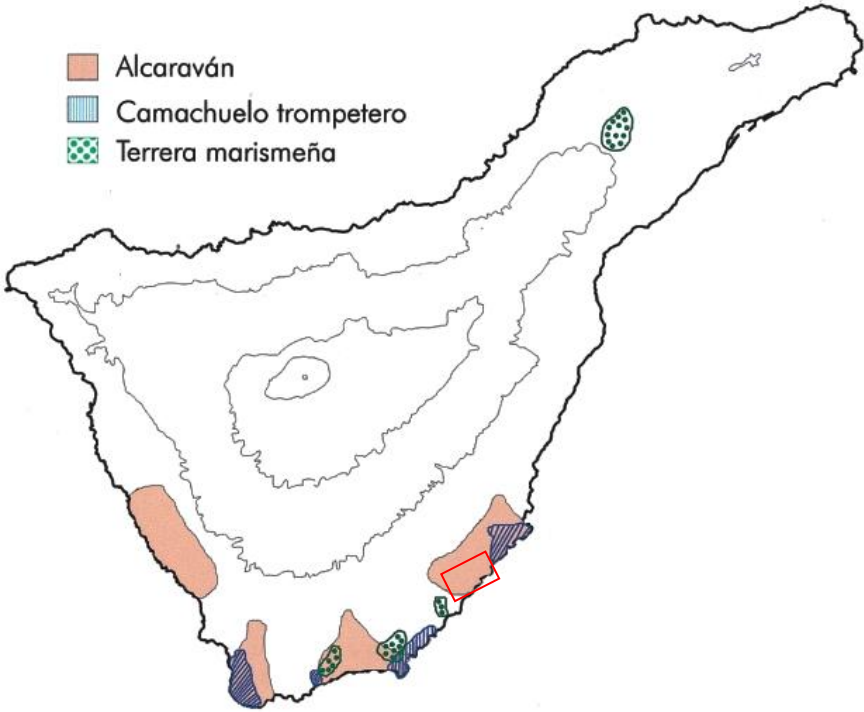


Figura 39. Mapa de distribución de aves esteparias en Tenerife. Fuente: Conservación de Aves Esteparias de Gran Canaria y Tenerife. Gobierno de Canarias 2001.

Lamentablemente, no se ha podido constatar la presencia en estos censos de estos ejemplares, aun conservándose parcialmente en la actualidad las características de los hábitats que le dan soporte, éstos son, llanos terrosos y terrosos-pedregosos o llanos con vegetación xérica y halófila, con abundancia de nitrófilos.

Taxón	Nombre común	Categoría de nidificación ⁵⁶
<i>Alectoris barbara</i>	Perdiz moruna	Segura
<i>Anthus berthelotii</i>	Bisbita caminero	Segura
<i>Apus unicolor</i>	Vencejo unicolor	Segura
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Segura
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Segura
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo	Segura
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	Segura
<i>Motacilla cinerea</i>	Alpiska	Segura
<i>Passer hispanoliensis</i>	Gorrión moruno	Segura
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Segura
<i>Phylloscopus canariensis</i>	Mosquitero canario	Probable
<i>Serinus canarius</i>	Canario	Probable

⁵⁶ Referido a los espacios externos más próximos (barranco de Tagoro y llanos pumíticos del noreste).

<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	Segura
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Probable
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Segura

Tabla 18. Listado de aves⁵⁷.

A continuación, a modo de síntesis descriptiva, se procede a relacionar las principales características y comportamientos de las aves identificadas en el entorno de las zonas de actuación.

Nombre científico:	<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>
Nombre común:	Bisbita caminero
Distribución:	Común en las zonas áridas, especialmente en los llanos terrosos y cobertura herbácea y arbustiva. Han sido observados ejemplares aproximándose a los bordes de las zonas edificadas del Polígono Industrial de Granadilla.



Nombre científico:	<i>Lanius meridionalis</i>
Nombre común:	Alcaudón real
Distribución:	Asociado preferentemente a fragmentos de cardonal-tabaibal, así como proximidades de los cultivos abandonados situados hacia el norte del ámbito de implantación de la EDARI.



Nombre científico:	<i>Sylvia conspicillata</i>
Nombre común:	Curruca tomillera
Distribución:	Observada frecuentemente en espacios muy acotados, coincidentes con baleras y matorrales de tabaibal-caronal.




Nombre científico:	<i>Alectoris barbara</i>
Nombre común:	Perdiz moruna
Distribución:	Particularmente abundante en los llanos terrosos y arenosos situados en el extremo noroeste del ámbito de localización de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como en el entorno de las masas de agua.



Nombre científico:	<i>Falco tinnuculus</i>
Nombre común:	Cernícalo vulgar
Distribución:	Rapaz abundante en todo el ámbito, con un área de campeo muy dilatada, que emplea intensamente los márgenes viarios como posaderos.



⁵⁷ Se han completado las especies observadas en campo en las zonas externas más próximas al ámbito con aquellas referidas en citas bibliográficas (*Atlas de las Aves Nidificantes en Tenerife*. SEO. 2004) según *Categoría de nidificación*.

Nombre científico:	<i>Phylloscopus canariensis</i>	
Nombre común:	Mosquitero canario	
Distribución:	Relativamente escasa en el área estudiada, siendo observada en los cauces vegetados con valor e incluso exóticas.	

3.1.10.1.b. Mamíferos.

La fauna de mamíferos en el entorno del ámbito de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla es la menos representada, correspondiendo, en su mayoría, a especies introducidas (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Atelerix algirus* 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>Atelerix algirus</i>	Erizo moruno	<i>Erinaceidae</i>
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	<i>Muridae</i>
<i>Olyctolagus cuniculus</i>	Conejo	<i>Leporidae</i>
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	<i>Muridae</i>

Tabla 19. Listado de mamíferos.

3.1.10.1.c. Reptiles.

Los reptiles potencialmente presentes en el entorno del ámbito de estudio se corresponden con tres especies endémicas y abundantes en Tenerife, vinculadas, tanto a áreas naturales, como rurales e incluso urbanas⁵⁸. En el caso del lagarto tizón (*Gallotia galloti* ssp. *galloti*), su presencia es

prácticamente constante en las bandas perimetrales del ámbito, con abundancias altas, especialmente en los terrenos con cobertura pedregosa.

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

Tabla 20. Listado de reptiles.

3.1.10.2. 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 de sustitución o meramente ruderales, su composición faunística se distingue por un carácter eminentemente 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 de Granadilla de Abona, 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 pumíticos dispuestos al norte y noreste 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 cuellicorto (*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.

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.

⁵⁸ 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



Imágenes 28 y 29. *Colletes dimidiatus dimidiatus* (izqda.) y *Chilocorus renipustulatus canariensis* (dcha.).

3.1.10.2.a. *Pimelia canariensis*.

La pimelia tinerfeña costera se conoce para la Ciencia desde el siglo XIX, al ser descrita en 1839 por M. Gaspar Auguste Brullé bajo el nombre de *Pimelia canariensis*, constituyendo una de las nueve especies de este género paleártico que habitan el archipiélago canario⁵⁹.

Las pimelias son coleópteros tenebriónidos grandes y muy robustos, adaptados a la vida en ambientes áridos. Sus tegumentos son recios, muy esclerosados y de color negro profundo, poseyendo una cámara aérea subelital que hace de aislante térmico y en la cual se abren protegidos los espiráculos abdominales, con lo que se reduce la evapotranspiración.



Imagen 30. *Pimelia canariensis* (izqda., vista dorsal y dcha., vista lateral). Fuente: OAG.

Se alimentan de restos orgánicos (detritus vegetal, etc.) y aunque suelen aprovechar el agua del rocío o alimento frescos ocasionales, pueden subsistir sin estos aportes obteniendo agua por vía metabólica a

⁵⁹ Todas ellas son endémicas de alguna isla, con la excepción de *Pimelia lutaria*, que puebla las islas orientales simultáneamente.

partir de los lípidos. En definitiva, son escarabajos especializados en vivir en ambientes áridos y subáridos, típicos pobladores del desierto y sistemas dunares, totalmente inhóspitos para la mayoría de las especies de insectos.

En detalle, *Pimelia canariensis* habita la franja costera árida del sureste de la isla de Tenerife, desde el municipio de Candelaria, hasta el de Guía de Isora, en arenales y eriales a lo largo de la llamada franja de los “caliches” y sin superar, aparentemente, los 300 m de altitud⁶⁰. Según diversos autores⁶¹, existe una ligazón entre la especie y las características edáficas del biotopo. Así, *Pimelia canariensis* habita xerosoles y puede que el desarrollo de sus larvas requiera una determinada composición de arcilla o arena y arcilla, que evite una excesiva rigidez de sustrato.

Es en estos ambientes (arenales, eriales terrosos, etc.) donde se la encuentra, evitando los sustratos rocosos y rígidos. Su repartición es aparentemente “contagiosa” en función de las condiciones del sustrato más que de la cobertura y composición de la vegetación presente. Se desconoce si es la psamofilia o un cierto contenido salino en los suelos (halofilia), lo que limita su área de distribución. En cualquier caso, es bastante menos abundante que las especies que viven en hábitat menos áridos.

Desde el punto de vista del régimen jurídico de protección, *Pimelia canariensis* figura en la categoría de **En peligro de extinción** del Catálogo Canario de Especies Protegidas (*Ley 4/2010, de 4 de junio*)⁶² y ya con anterioridad figuraba como *Sensible a la alteración del hábitat*, en el derogado Catálogo Canario de Especies Amenazadas (*Decreto 151/2001, de 23 de junio*).

Expresado lo anterior y a modo de conclusión, considerando los rasgos anteriores y el estado actual que presenta el ámbito previsto de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla⁶³, completamente transformado en su base física (materiales de relleno), como vegetal (totalmente ausente), cabe descartar la potencial presencia de *Pimelia canariensis* en su seno, certificándose que las características actuales del ámbito de actuación (plataforma explanada y contenedora de escombros y maquinaria de obra) distan mucho de aquellas consideradas idóneas para la presencia de dicha especie.

⁶⁰ Estudio y propuesta de traslocación de ejemplares de pimelia tinerfeña costera (*Pimelia canariensis* Brulle, 1839) desde la zona de obras del Puerto de Granadilla a la Reserva Natural Especial de Montaña Roja. OAG 2010).

⁶¹ Santos et al. 2006.

⁶² El régimen jurídico de protección especial para las categorías de especies amenazadas (art.3.1) es el establecido en la legislación básica estatal (*Ley 47/2007, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad*) para éstas y comprende varios artículos en los que se regulan las prohibiciones, las excepciones y las medidas activas a favor de las especies y que se aplicarán a todas las especies amenazadas, sin perjuicio de que estén o no incluidas en el Catálogo Nacional.

Confirma lo anteriormente expresado los resultados de la caracterización y diagnóstico practicados en el marco de la elaboración y redacción del *Proyecto de Restauración ambiental y ajardinamiento del Proyecto Básico Modificado de Urbanización del Sector SP1-01 del Polígono Industrial de Granadilla*⁶⁴, que no identifican la parcela destinada a acoger la EDARI en la relación de espacios con presencia confirmada de *Pimelia canariensis*, extremo que sí se cumple en el caso del recinto situado inmediatamente al norte, actualmente delimitado a efectos de protección.



Figura 40. Plano de Criterio de Distribución. Fuente: SOLITEC S.L.U. et al, 2015 (en rojo, parcela EDARI).



Imágenes 31 y 32. Vista de parcela delimitada para protección de *Pimelia canariensis*.

3.1.11. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS PRESENTES.

Tal y como ha sido señalado en apartados precedentes, el área de influencia del ámbito objeto de actuación se encuadra en el matorral costero. Las especies constituyentes son suculentas, adaptación que les permite a muchas plantas la retención de agua en los tejidos con el fin de soportar los largos de periodos de sequía. La productividad primaria depende de la escasa precipitación anual, las altas temperaturas y la consecuente alta tasa de evapotranspiración, todos ellos factores determinantes del estrés hídrico que describe a esta formación.

La biomasa aérea supera los 0,8 kg/m², mientras que la productividad primaria neta es de unas 520 kilocalorías/m²/año⁶⁵. La riqueza y singularidad florística en la composición de esta formación es muy alta, pudiendo superar las 40 especies/m² en los restos de tabaibal, siendo anuales la mitad de las especies.

La mayor biomasa y el porte de la vegetación se concentra en el ámbito de influencia de los barrancos y barranqueras, en ambos casos debido a la mayor disponibilidad hídrica, alcanzando los arbustos una altura en ocasiones superiores a los 1,5 metros. En este ambiente, que ofrece más recursos, pueden penetrar especies de aves más abundantes, mientras que en los llanos colindantes, la exposición y aridez resultante de una vegetación de porte arbustivo más bajo y con dominancia del estrato herbáceo, limita el espectro de especies animales a encontrar.

⁶³ Ver apartados 3.1.4, 3.1.5 y 3.1.8 del presente Documento ambiental.

⁶⁴ SOLITEC S.L.U. y Jardines Madre del Agua S.L. (julio 2015).

Los ecosistemas nativos potenciales han sufrido un alto grado de transformación, de tal forma que amplios sectores de la plataforma costera están ocupados por una vegetación secundaria o de sustitución, así como por áreas agrícolas, quedando los elementos potenciales en forma de reductos o fragmentos aislados. Tales restos de vegetación ostentan un alto valor como testigos de la vegetación pasada y como nexos de unión en un paisaje donde domina la matriz antrópica, así como sirven como fuentes de especies para una posible regeneración en esta área.

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 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.

La conectividad del paisaje, entendido como el grado de continuidad horizontal de las unidades, para los organismos, es mayor en sentido transversal (norte-sur), siguiendo paralelamente los cursos de los barrancos y barranqueras, en concreto, el barranquillo del Llano la Tabaiba, ya que en sentido transversal (oeste-este), la presencia del viario interno del propio Polígono Industrial actúan a modo de barrera frente a los flujos bióticos.

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 se ven favorecidas en igual sentido por el efecto de corredor que ejerce la proximidad del viario interno del polígono, lo cual, obviamente, resulta perjudicial para la conservación de la heterogeneidad de la biota.



Imagen 31. Esquema básico de corredor ecológico presente en el entorno del recinto destinado a la instalación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, coincidente con barranquillo de Llano la Tabaiba.

3.1.12. 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.

⁶⁵ Fernández Palacios et al. 2004.

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.

3.1.12.1. Marco paisajístico general.

Como se ha indicado en otros apartados del presente documento, el municipio de Granadilla de Abona constituye unos de los territorios de la isla de Tenerife que ha sufrido una transformación más radical en los últimos años. La presión a que ha sido sujeta, en primer término por la acción de las explotaciones agrícolas intensivas y posteriormente, por la urbanización, tanto residencial como turística, como por las operaciones vinculadas al viario más moderno al servicio de los usos industriales y logísticos que operan actualmente en el polígono y puerto industrial insular, ha alterado la configuración tradicional de su paisaje litoral, introduciendo nuevos patrones de relación entre sus partes.

Con estas condiciones, los elementos que caracterizan el paisaje general en el que se inserta el área de estudio se pueden entender desde:

- a) La uniformidad dominante en la amplia plataforma costera, configurada básicamente sobre un ambiente desértico y seco, con protagonismo de la textura y la coloración impuestos por la tosca y el basalto y con zonas alternativamente de llano y de barranco superficial, si bien con el contrapunto montañoso de Ifara y Los Riscos o Pelada.
- b) La sucesión de una serie de espacios encontrados, principalmente localizados en la transición entre las instalaciones de transformación y almacenaje que prosperan en el interior del Polígono Industrial de Granadilla y los diversos tipos de suelo, naturales o seminaturales que persisten a modo de intersticios y que generan situaciones difícilmente conciliables, al tiempo que paisajísticamente negativas.

- c) La linealidad que introducen los elementos estructurales que conforman el Puerto de Granadilla, con diques y contradiques, contrarrestada a su vez por la verticalidad que acompañan a las diferentes plataformas y elementos fondeados.

3.1.12.2. Características visuales del ámbito de estudio.

Teniendo en cuenta que la forma topográfica del ámbito extenso en el que se inserta el área de estudio, vinculada al Polígono Industrial de Granadilla, es la de una amplia rampa que descendiendo desde la autopista TF-1 está jalonada por una serie de barranqueras, únicamente ha sido seleccionado un punto de observación, cuyas cuencas visuales en conjunto abarca buena parte de las tipologías paisajísticas de este ámbito.

Dicho punto de visualización corresponde al tramo viario perteneciente al Polígono Industrial de Granadilla que lo cierra por el sureste, en contacto con el nuevo espacio portuario⁶⁶. A lo largo de este segmento rodado, en sentido de circulación paralelo a la costa, se aprecia en un momento determinado a modo de ventana, el ámbito portuario, con una serie de superposiciones visuales, en primer término los propios elementos vinculados al Polígono Industrial y en segundo, los artefactos fondeados en el Puerto.

Así, desde este tramo queda ya puesto de manifiesto el carácter horizontal del paisaje, con un evidente predominio de las formas sobre las líneas. No obstante, resaltan notoriamente dos líneas, una horizontal y otra vertical. En el caso de la primera, corresponde a las líneas de las obras de cierre del puerto. En cuanto a las líneas verticales, se vinculan a las torres de las plataformas petrolíferas fondeadas, a las que se suman en la zona de tierra las chimeneas, torres de alta tensión y demás estructuras de evacuación pertenecientes a la Central Térmica de Granadilla, elementos que se superponen al horizonte general y cargan visualmente el conjunto.

Ya en detalle, la parcela llamada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla únicamente es apreciable desde dos puntos de visión principales. El primero corresponde a un corto segmento del viario costero, de apenas un centenar de metros, desde el que se advierte en toda su longitud el muro que define el actual recinto y tras el que quedará parapetada la futura infraestructura. El segundo, considerado menor, por cuanto canalizador de un menor volumen de tráfico, queda asociado a las instalaciones industriales y de servicio situada inmediatamente al noreste del ámbito, con acceso visual completo sobre el recinto.

⁶⁶ Ha de destacarse que en el caso de los vehículos utilitarios (menor altura), la presencia de vallados, cerramientos y elementos edificados que acompañan al viario interior del Polígono Industrial de Granadilla limitan fuertemente el acceso visual sobre el ámbito.



Imagen 32. Tramo del viario principal del polígono desde el que se tiene acceso visual al frente de parcela.

3.1.13. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO-HISTÓRICO.

Las labores orientadas a la habilitación del espacio destinado a la implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como la zona de implantación del tramo terrestre de la conducción de desagüe asociada, 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 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias*⁶⁷, ni por otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

⁶⁷ BOC n°36, de 24 de marzo de 1999.

Corroboran lo expresado los resultados obtenidos del análisis de la información bibliográfica y documental disponible⁶⁸ referida al amplio entorno del área de estudio, confirmando la ausencia de referencias, en coincidencia con el ámbito previsto de implantación de la EDARI, sobre elementos inventariados de carácter arqueológico o etnográfico.

3.1.14. USOS E INFRAESTRUCTURAS.

Como ya se ha explicitado en apartados anteriores, el ámbito de estudio se asienta sobre un espacio de marcada aridez en el que las precipitaciones son escasas, los vientos intensos y la insolación elevada. Estas circunstancias, junto con una topografía poco propicia y las dificultades para la formación de suelos, han terminado por configurar un área que en general se ha mostrado tradicionalmente poco vocacionada para el desarrollo de usos, especialmente los primarios (agrícolas y ganaderos) que primaban en la sociedad insular hasta hace unas décadas. A pesar de ello, en la actualidad se reconocen en este sector de la plataforma litoral de Granadilla una serie de usos y aprovechamientos que, en diferente forma e intensidad y con mayor o menor encaje territorial, han acabado por articular un espacio altamente singular y exclusivo.



Imagen 33. Ortoimagen histórica (1964) correspondiente a los llanos pumíticos de Granadilla. Fuente: GRAFCAN.

⁶⁸ Carta Etnográfica municipal de Granadilla de Abona. Fundación Empresa ULL (2008-2009).

Se procede a continuación a describir, sucintamente, los diferentes usos, aprovechamientos e infraestructuras presentes en el entorno del ámbito.

3.1.14.1. Usos industriales, energéticos y portuarios.

El **Polígono Industrial de Granadilla**, de carácter insular, representa un área extensa en la que se concentran actividades industriales y logísticas en franca operatividad, así como espacios incipientes en vías de consolidación. La instalación más destacada en esta macla de actividades corresponde a la Central Térmica de Granadilla, propiedad de UNELCO-ENDESA, así como el parque de almacenamiento de combustibles de DISA, en torno a las cuales se ha definido y articulado la trama restante del polígono.

De manera específica, en el entorno más inmediato al ámbito de estudio se reconocen los siguientes usos:

- En las vertientes del barranco de Tagoro, a modo de interfase entre lo productivo y lo natural, se han llevado a cabo actuaciones de regeneración mediante la plantación de especies vegetales autóctonas apoyadas con la instalación de un sistema de riego por goteo. En el lado opuesto de dicho barranco, a aproximadamente 150 metros, se localizan un conjunto de empresas de gran entidad, todas ellas vinculadas con la elaboración de cementos y prefabricados, destacándose Cement Invesment, Cimpor y MAHER.



- Al noreste del espacio de implantación la EDARI se desarrolla un núcleo de empresas relacionadas principalmente con el almacenaje y la transformación de productos metálicos y maderas, entre otras, Volquetes Hermosín S.L., Aluminios Cortizo S.L., Recuperación de Chatarras y Metales, etc., así como las propias oficinas de administración y gestión de Polígono Industrial de Granadilla.

- Finalmente, actualmente se acometen en el frente litoral del Polígono Industrial de Granadilla las obras conducentes a la construcción del nuevo puerto comercial, lo que conlleva la implicación de un significativo número de maquinaria móvil y el consiguiente trasiego a lo largo del sistema viario industrial. El puerto ocupará una superficie de prácticamente 800.000 m² y unos 1.000 m de muelle de ribera, quedando protegido por un dique exterior de 2.386 m de longitud, de los cuales 707 m serán perpendiculares a la costa, 664 m estarán en una segunda alineación y 883 m en la tercera, al final de la que se dispondrá, en dirección perpendicular, un martillo de 132 m de longitud.



Figura 41. Imagen 3D de las obras de abrigo del Puerto de Granadilla (Fuente: OAG).

3.1.14.2. Instalaciones de investigación.

En el margen opuesto del Polígono Industrial de Granadilla, a una distancia superior a los 1.500 m, se localiza el Instituto de Energía Renovable (I.T.E.R.) de Tenerife, espacio de investigación en cuya superficie, cifrada en unos 365.000 m², se desarrollan trabajos de investigación y potenciación tecnológica relacionados con el uso de las energías renovables, los recursos hídricos subterráneos, el control medioambiental y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Como soporte de dichas iniciativas cuenta con un espacio de oficinas, parque de aerogeneradores, una estación fotovoltaica, planta desaladora, invernadero experimental, etc.

3.1.15. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD FRENTE A LOS RIESGOS NATURALES, ANTRÓPICOS Y TECNOLÓGICOS.

El presente apartado se elabora con la intención inequívoca de valorar los posibles riesgos ambientales a los que se encuentra sometido el ámbito llamado a acoger las instalaciones correspondientes a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla 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 los artículos 81 y 82 de la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*; disposiciones 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.

3.1.15.1. 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 prevé localizar la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla 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)⁶⁹, 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 naturales que se estudiarán son:

[RN_1] Riesgos sísmicos.

[RN_2] Riesgos volcánicos (riesgos por coladas volcánicas y riesgos por piroclastos de caída).

[RA_1] Riesgos de incendios industriales.

[RT_1] Riesgos de accidentes de origen industrial.

[RT_2] Riesgos de accidentes de transporte.

[RT_3] Riesgos de transporte de mercancías peligrosas.

3.1.15.2. 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.

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	• Plan Especial de Protección Civil y de Atención en Emergencias por Riesgo Sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PESICAN) • Plan Territorial Especial de Ordenación para la Prevención de Riesgos (PTEOPRE)
	Flujos de lava	• Plan de Emergencia por Riesgo Volcánico en Canarias (PEVOLCA)
Volcánico	Caída de cenizas	• Cartografía de Peligrosidad Volcánica de Tenerife (IGME) • PTEOPRE
	Vientos fuertes	• Plan Específico de Protección Civil y Atención de Emergencias de la Comunidad Autónoma de Canarias por riesgos de fenómenos meteorológicos adversos (PEFMA)
Fenómenos meteorológicos adversos	Fenómenos costeros	• Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Primer Ciclo 2009-2015)
	Incendios	• Plan Especial de Emergencia Exterior en Accidentes por

⁶⁹ Aprobado mediante *Decreto 98/2015, de 22 de mayo*.

		Sustancias Explosivas en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEMEXCA) • Plan Especial de Emergencia Almacenamiento DISA Granadilla • Plan de Emergencia Central Granadilla ENDESA
Accidentes de origen industrial	Contaminación ambiental	• Plan Especial de Emergencia Almacenamiento DISA Granadilla • Plan de Emergencia Central Granadilla ENDESA
	Explosión y deflagración	• Plan Especial de Emergencia Almacenamiento DISA Granadilla • Plan de Emergencia Central Granadilla ENDESA
Accidentes de transporte	Accidentes marítimos	• Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR)
Transporte de mercancías peligrosas	Accidentes en mar	• Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEMERCA) • Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR)

Tabla 21. Referencias documentales empleadas en la descripción y análisis de los riesgos potencialmente presentes en el ámbito de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

3.1.15.2.1. 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.

3.1.15.3. 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, en ocasiones hasta en áreas situadas en la proximidad de las bocas eruptivas.

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 han 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”.

En general, 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.

3.1.15.3.1. Riesgo sísmico.

3.1.15.3.1.a. 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.

3.1.15.3.1.b. 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 intensidad⁷⁰.

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.

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.

⁷⁰ A excepción de aquellos asociados a posibles erupciones muy explosivas.



Figura 42. 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: Instituto Geográfico Nacional.

3.1.15.3.1.c. 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 pretils, 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.

3.1.15.3.1.d. 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 instituto⁷¹. No obstante, la búsqueda de una efectiva aproximación a la caracterización del riesgo por movimientos sísmicos en el espacio comarcal de Granadilla 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).

Así, la combinación de ambos análisis (intensidad máxima potencial y probabilidad máxima de afección), previa consideración de que la probabilidad de ocurrencia, es un factor dominante sobre la intensidad, se obtiene como resultado la susceptibilidad frente a eventos sísmicos, expresada a su vez en cinco (5) niveles: muy alta, alta, moderada, baja y muy baja.

⁷¹ 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.

	EMS I-II	ENS II-III	EMS III	EMS III-IV	EMS IV-V
Muy baja	S/R	Muy baja	Muy baja	S/R	S/R
Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	S/R
Moderada	Baja	Baja	Baja	Moderada	Moderada
Alta	Moderada	Moderada	Moderada	Alta	Alta
Muy alta	Alta	S/R	Muy alta	S/R	Muy alta

S/R: Sin registro.

Tabla 22. Susceptibilidad frente a eventos sísmicos en la isla de Tenerife. Fuente: PTEOPRE.

La susceptibilidad frente a eventos sísmicos es representada en el PTEOPRE mediante mapa a escala 1:250.000, toda vez que permite una visión insular de la distribución geográfica del fenómeno y al mismo tiempo, quedan identificados los núcleos de población del INE que fueron utilizados como unidades espaciales de referencia.

Como se puede apreciar en la imagen adjunta, los núcleos de población con niveles de susceptibilidad frente a eventos sísmicos muy altos y altos se distribuyen preferentemente en coincidencia con dorsal noreste y sus estribaciones hacia el norte y sur, el complejo Teide-Pico Viejo y la franja meridional del macizo central. Por el contrario, es identificada como principal área de “calma sísmica” (susceptibilidad muy baja) el espacio principalmente circunscrito al macizo de Teno.

En referencia concreta al ámbito de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, al igual que el resto de la franja costera comarcal, se aprecia la correspondencia con sectores cuyo nivel de susceptibilidad frente a eventos sísmicos es determinado como **bajo**.

El PTEOPRE concluye que en la isla de Tenerife no cabe esperar daños materiales ni humanos de importancia originados por un terremoto. Por tanto, la previsión de medidas de ordenación territorial, más allá de la aplicación de la Norma Sismorresistente General y de la Edificación (NCSE-07), de obligado cumplimiento, carece de sentido y en coherencia con este razonamiento el PTEOPRE no contempla un submodelo territorial específico para este tipo de fenómenos. Por este motivo no es necesario definir medidas concretas para la prevención del riesgo sísmico en referencia al ámbito analizado.



Figura 43. Mapa de susceptibilidad frente a eventos sísmicos. Fuente: PTEOPRE. Elaboración propia.

3.1.15.3.2. Riesgo volcánico.

3.1.15.3.2.a. 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.

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.

3.1.15.3.2.b. 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 (mudflows)
Emanaciones de gases
Colapsos estructurales (debris avalanche)
Ondas de choque

Tabla 23. Tipos de fenómenos volcánicos potencialmente peligrosos. Elaboración propia. Fuente: Scott, 1989.

3.1.15.3.2.c. 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).

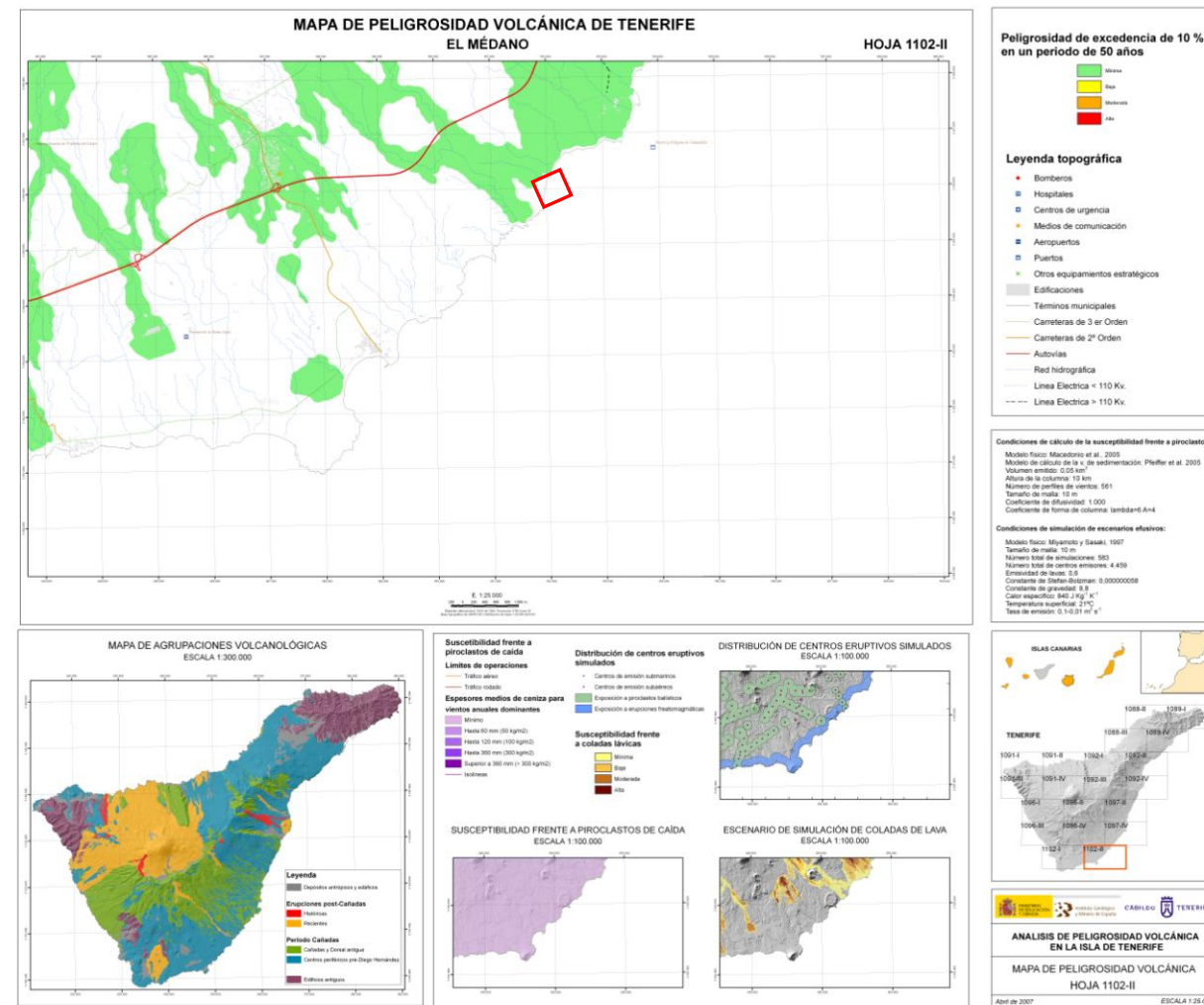


Figura 44. Mapa de peligrosidad volcánica de El Médano. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

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 al emplazamiento de la EDARI como de MÍNIMA 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/m² 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/m² 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 previsto de la EDARI se sitúa en una zona con previsión de espesores medios de cenizas para vientos anuales dominantes de hasta 60 mm (50 kg/m²), quedando excluido del sector sometido a limitaciones de operaciones en tierra para tráfico rodado y aéreo.

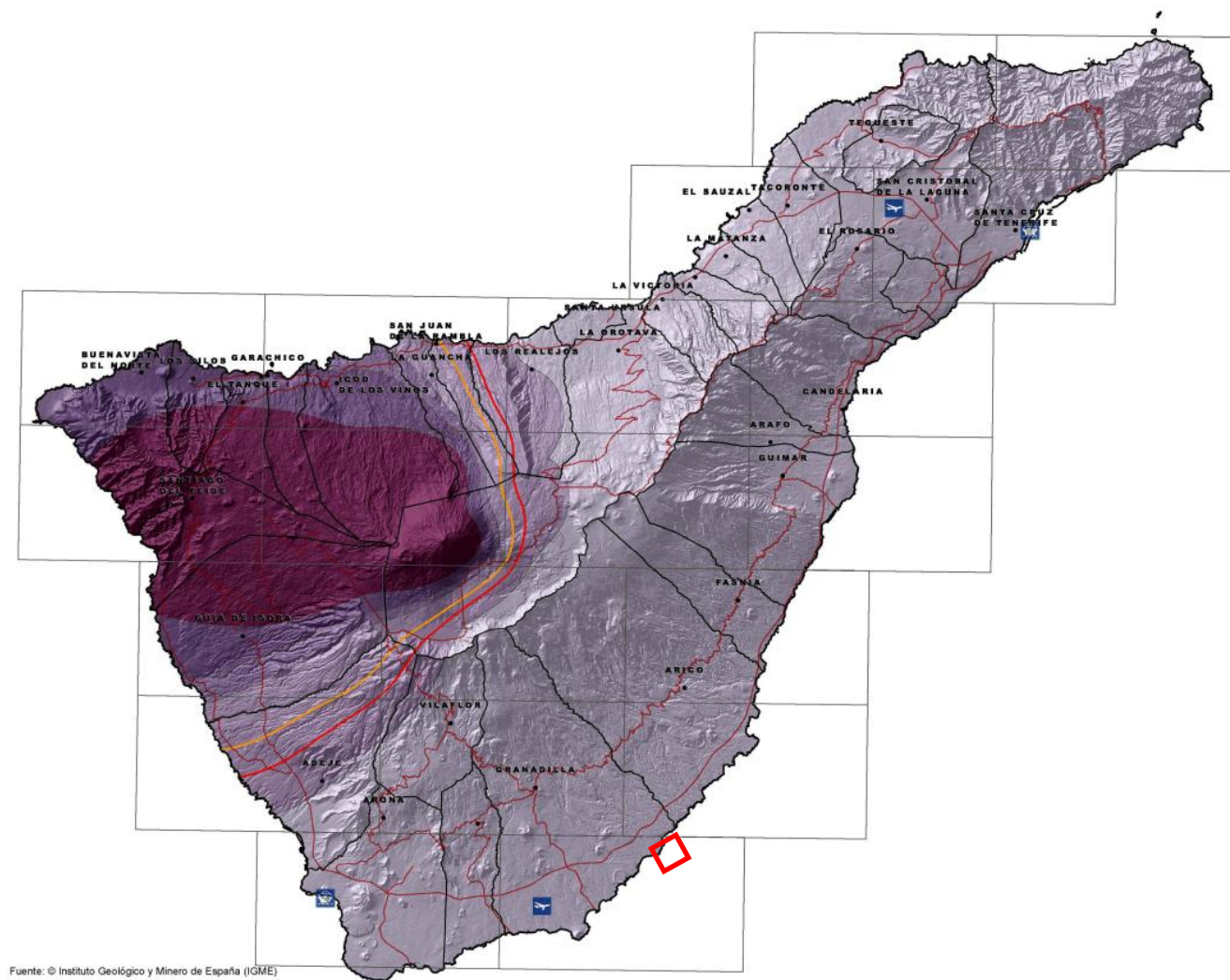


Figura 45. Mapa de susceptibilidad frente a piroclastos de caída. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Elaboración propia.

3.1.15.3.3. 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 24. Tipos de fenómenos atmosféricos adversos considerados. Elaboración propia. Fuente: PLATECA.

3.1.12.3.3.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: Meteoalerta** 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%).

3.1.15.3.3.b. Temporales costeros.

El oleaje que resulta de la acción del viento en una extensión marítima sobre la cual sopla, se denomina mar de viento, mientras que cuando el oleaje se propaga fuera de la zona donde se ha generado, pudiendo llegar a lugares muy alejados, recibe el nombre de mar de fondo, mar tendida o mar de leva. De otra parte, se denomina oleaje total o mar total a la superposición del mar de viento y del mar de fondo existentes.

En aguas abiertas es fácil encontrar mar de fondo que proviene de algún lugar distante, junto con el mar de viento que está siendo generado en ese lugar. Asimismo, la altura del oleaje varía de una ola a otra, por eso se suele utilizar el término altura significativa (Hs), que representa la altura media del tercio de olas más altas. En la predicción marítima la velocidad del viento se expresa mediante la escala Beaufort (nudos), mientras que para la altura de las olas se utiliza la escala Douglas (metros).

Fuerza	Nudos	Nombre
5	17 a 21	Fresquito
6	22 a 27	Fresco
7	28 a 33	Frescachón
8	34 a 40	Temporal
9	41 a 47	Temporal fuerte
10	48 a 55	Temporal duro
11	55 a 63	Temporal muy duro
12	64	Temporal huracanado

Tabla 25. Escala de Beaufort.

Fuerza	Nudos	Nombre
4	1,25 a 2,50	Fuerte marejada
5	2,50 a 4,00	Gruesa
6	4,00 a 6,00	Muy gruesa
7	6,00 a 9,00	Arbolada
8	9,00 a 14,00	Montañosa
9	más de 14,00	Enorme

Tabla 26. Escala de Douglas.

Los valores umbrales fijados por Meteolaerta para emitir los diferentes niveles de alerta son los que aparecen en la siguiente tabla, correspondiendo a la isla de Tenerife, al igual que el conjunto de archipiélago, la zona Atlántica.

Zona	Amarillo	Naranja	Rojo
Cantábrica	F7, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 4 a 5 metros	F8 y F9, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 5 a 8 metros	A partir de F10, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 8 metros
Atlántica	F7, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 4 a 5 metros	F8 y F9, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 5 a 8 metros	A partir de F10, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 8 metros
Mediterránea	F7, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 4 a 5 metros	F8 y F9, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 5 a 8 metros	A partir de F10, mar combinada o compuesta que provoque oleaje de 8 metros

Tabla 27. Umbrales y niveles de aviso (fenómenos costeros). Fuente: METEOALERTA.

3.1.15.4. 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 de la isla de Tenerife, 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.

3.1.15.4.1. Incendios industriales.

El presente riesgo está íntimamente vinculado con la actividad industrial, en concreto, la posicionada en los principales espacios de actividad del Polígono de Granadilla, 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 productos explosivos o inflamables como pueden ser productos combustibles líquidos (gasolinas, gasoil, etc.) o gaseosos (propano, butano, etc.) o pinturas, disolventes, barnices, etc. Por su potencial repercusión, en la siguiente tabla son indicadas las principales instalaciones industriales presentes en el entorno del emplazamiento previsto de la EDARI susceptibles de ser origen de grandes incendios industriales o de explosiones:

Denominación	Actividad
DISA Granadilla	Parque de almacenamiento de combustibles gaseosos
C.T. Granadilla	Depósitos de abastecimiento

Tabla 28. Principales instalaciones de almacenamiento de combustibles en el entorno del ámbito de estudio.

La instalación más importante del sistema industrial de Granadilla corresponde al parque de almacenamiento de DISA Granadilla, que otorga al sector energético de Canarias unas mayores condiciones de seguridad en el abastecimiento de energía que no tendría en otro caso y que cuenta con sus propias instalaciones de entrada y salida de productos. El resto de sistemas de almacenamiento consisten en acopios para usos exclusivos, caso de la C.T. de Granadilla. En cuanto a las líneas de transporte y distribución de hidrocarburos líquidos y gaseosos, no existe ninguna de relevancia por su longitud.

Los incendios en instalaciones industriales, originados por productos químicos, son causa de daños materiales importantes, lesiones corporales y en algunos casos muerte. Los daños materiales están relacionados con la temperatura alcanzada en el incendio que depende del poder calorífico del combustible, mientras que los daños sobre las personas pueden 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 su parte, 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.

3.1.15.5. 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, en el presente análisis han sido considerados los siguientes riesgos de origen tecnológico:

Riesgos tecnológicos	
Clase de riesgo	Fenómeno/causa
Accidentes origen industrial	Contaminación ambiental
	Explosión y deflagración
Accidentes de transporte	Accidentes marítimos
Transporte mercancías peligrosas	Accidentes en mar

Tabla 29. Catálogo de riesgos tecnológicos considerados.

3.1.15.5.1. Accidentes de origen industrial.

3.1.15.5.1.a. Contaminación ambiental.

Desde el punto de vista de la protección civil 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 (barrancos), 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.

Contaminación ambiental atmosférica.

La contaminación atmosférica significa la presencia en el aire de contaminantes o lo que es lo mismo, cualquier sustancia o forma de energía (ruido o vibraciones) que se encuentra en la atmósfera en concentración superior a lo normal, de forma que pueda suponer molestia, riesgo o daño sobre las personas, los bienes o el medio ambiente. Las sustancias, como agentes de contaminación, pueden ser clasificadas en dos grupos atendiendo al modo en que se incorporan a la atmósfera:

- Contaminantes primarios: aquellos que son vertidos directamente a la atmósfera desde los focos contaminantes, siendo los principales contaminantes:

Partículas sólidas y líquidas en suspensión aérea (aerosoles).

Óxidos de azufre (SO₂ y SO₃).

Sulfuro de hidrógeno (H₂S).

Cloruro de hidrógeno (HCl).

Fluoruro de hidrógeno (HF).

Monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂).

Óxidos de nitrógeno (NO_x).

Hidrocarburos (HC).

Metales pesados.

Compuestos orgánicos volátiles (COV).

- Contaminantes secundarios: aquellos que no son introducidos directamente en la atmósfera, sino que proceden de las transformaciones y reacciones químicas que en ella sufren los contaminantes primarios. Los contaminantes secundarios más significativos son:

Contaminación ácida (ácido sulfúrico SO_4H_2 y ácido nítrico NO_3H).

Oxidantes fotoquímicos, como el ozono troposférico (O_3) y el peroxiacetilnitrato (PAN).

Por otra parte, es necesario mencionar dos conceptos fundamentales en la contaminación atmosférica, como son inmisión y emisión. La emisión es la descarga de gases, líquidos y partículas en la atmósfera, mientras que se define la inmisión como la concentración del contaminante en la atmósfera. Si bien ambos conceptos están, obviamente, íntimamente relacionados y el segundo depende directamente del primero (y de otros factores que concentren o dispersen los contaminantes en unas áreas determinadas), desde el punto de vista del riesgo para las personas, es el valor de la inmisión el que se debe tener en consideración, pues es el que directamente mide la concentración de sustancia contaminante respirada por las personas.

Por lo que se refiere a los focos de emisión de contaminantes, éstos se clasifican en:

- Focos fijos.
 - Industriales (procesos industriales independientes de la generación de calor o resultantes de la combustión de combustibles fósiles).
 - Domésticos (instalaciones fijas de combustión).
- Focos móviles: vehículos automóviles, aeronaves y buques.

Respecto a los **focos emisores principales** presentes en el espacio funcional de Granadilla los hay puntuales, como la central térmica de Granadilla y la planta de almacenamiento de combustible de DISA Granadilla y en menor orden, como difusos, los óxidos de nitrógeno emitidos por el parque móvil a lo largo de las infraestructuras lineales.

El tipo de tiempo predominante es el régimen de alisios, caracterizado por un flujo general desde el noreste. En verano los alisios son casi permanentes, mientras que en invierno suelen alternar con otros vientos. Las masas de aire polar se producen un 18% del tiempo, las borrascas procedentes del oeste aparecen un 16% del tiempo y la entrada de aire sahariano desde el este, siendo éstas últimas

condiciones las más favorables a los episodios de contaminación debido a la mayor dificultad de dispersión de las sustancias contaminantes.

La Comunidad Autónoma de Canarias tiene atribuidas las competencias relativas a la gestión y evaluación de la calidad del aire ambiente en el ámbito territorial del Archipiélago Canario, habiéndose desarrollado como principales medidas para la prevención de potenciales riesgos de superación de los valores límite de contaminantes atmosféricos o de los umbrales de alerta la elaboración del Plan de Actuación de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Canarias y la creación del Centro de Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire (CEGCA), dando con ello cumplimiento a la normativa vigente en materia de calidad del aire que exige, entre otras obligaciones, recabar la información de todas las redes de medición de la calidad del aire ambiente públicas y privadas, remitir al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente la información preceptiva en esta materia, así como poner a disposición de los órganos y entidades afectados y del público en general la información en materia de calidad del aire ambiente.

La actual red de estaciones de medición de la calidad del aire ambiente en la isla de Tenerife está configurada por 4 redes de inmisión, de las cuales 2 son privadas y están asociadas a fuentes de emisión, por lo que su principal cometido es el de verificar cómo las emisiones van diluyéndose y extendiéndose por las zonas colindantes, mientras que las otras 2 son de titularidad pública, una de ellas perteneciente a la Consejería de Sanidad y la otra pertenece a la Consejería de Medio Ambiente.

Respecto a los focos potenciales de generación de situaciones de riesgo por contaminación ambiental atmosférica en el entorno de la zona de estudio, son relacionadas a continuación, de acuerdo a la información disponible (Gobierno de Canarias), aquellas actividades que cuentan con Autorización de Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera:

Denominación	Municipio
APCA-223 "Planta de recepción, almacenamiento y suministros de combustible"	Granadilla de Abona
APCA-032 "Planta de elaboración de hormigón"	Granadilla de Abona

Tabla 30. Instalaciones autorizadas potencialmente contaminantes de la atmósfera en el entorno de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Canarias.

3.1.15.5.1.b. Deflagración y explosión.

Una **deflagración** es una combustión súbita con llama a baja velocidad de propagación, sin explosión, siendo las reacciones que provoca idénticas a las de una combustión, que es un proceso de oxidación muy rápido y acelerado con producción de llama, si bien se desarrollan a una velocidad todavía mayor y comprendida entre 1m/s y la velocidad del sonido.

En una deflagración, el frente de llama avanza por fenómenos de difusión térmica, siendo necesaria la concurrencia de los siguientes factores: una mezcla de producto inflamable con el aire, en su punto de inflamación; una aportación de energía de un foco de ignición; una reacción espontánea de sus partículas volátiles al estímulo calórico que actúa como catalizador o iniciador primario de reacción.

Por el contrario, una **explosión** es la liberación simultánea, repentina y por lo general, violenta de energía calórica, lumínica y sonora. Estas características diferenciadoras entre deflagración y explosión hacen que en el caso de la segunda, salvo para gases y líquidos en tuberías, no se pueda articular elementos que limiten sus consecuencias en el caso de producirse, ya que no se dispone del tiempo de respuesta adecuado, necesario en todo elemento de protección, además de que las presiones que genera son mucho más elevadas.

Las explosiones y deflagraciones de origen industrial generalmente están íntimamente vinculadas a los riesgos de incendios industriales, ya analizados y caracterizados anteriormente, teniendo su origen en aquellas actividades o lugares donde se almacenan productos explosivos o inflamables como pueden ser gasolina o gasoil, propano, butano, pinturas, disolventes, barnices, etc.

Estas circunstancias, como factores capaces de originar situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública a la que se refiere la normativa de Protección Civil, determinan que el riesgo químico, y entre ellos, los de explosión y deflagración, sea motivos de planes especiales en aquellos ámbitos que lo requieran, de acuerdo con lo previsto en la NBPC.

Por otro lado, la UE ha impulsado la normativa que afecta a accidentes graves por medio de la *Directiva 96/82/CE del Consejo de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas* (DO n°L 010 14/01/1997), llamada coloquialmente SEVESO II con un doble objetivo: la prevención de los accidentes graves, proporcionando un elevado nivel de protección para preservar la seguridad de los ciudadanos y la calidad del medio ambiente y por otro lado, puesto que los accidentes ocurren, el limitar sus consecuencias para el hombre y el medio ambiente.

Dicha Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

En el espacio del Polígono de Granadilla son numerosas las instalaciones en la que se tratan o están presentes gases, vapores y polvos combustibles, como por ejemplo instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosas, procesos químicos, recuperación de vapores, manipulación y almacenamiento de grano, molido, etc., con el consiguiente riesgo de que se produzcan explosiones y/o deflagraciones, desgraciadamente frecuentes en la práctica, que son origen de daños a las personas y a las instalaciones. Por otra parte, a la explosión principal u origen puede dar lugar a otras explosiones secundarias, que llegan a destruir todas las instalaciones ocasionando numerosas víctimas y cuantiosos daños materiales. Destacan sobre el conjunto las ya citadas instalaciones de almacenamiento de combustibles de DISA Granadilla, habiéndose aprobado y homologado los siguientes planes: Plan Especial de Emergencia Almacenamiento DISA Granadilla y Plan de Emergencia Central Granadilla ENDESA.

3.1.15.5.2. Accidentes de transporte.

En la sociedad actual, dentro de los riesgos de origen tecnológico, uno de los más importantes es el derivado del transporte en general, ya sea por tierra, en sus distintas modalidades, mar o aire. Estos riesgos vienen determinados por los distintos medios de transporte empleados y cada uno a su vez es definido por unas características propias en cuanto el tipo de accidente que produce.

3.1.15.5.2.a. Accidentes marítimos.

Los accidentes marítimos son aquellos sucesos que afectan a un buque en su materialidad y que inciden sobre la integridad de y seguridad del mismo, su carga, tripulación y pasaje, siendo los tipos más frecuentes de accidentes los siguientes:

- Vía de agua, como consecuencia de avería estructural.
- Incendio/explosión a bordo.
- Colisión, con embarcaciones afectadas materialmente por abordaje o impacto contra otro buque, muelle u objeto flotante.
- Varada, como consecuencia del contacto del casco con el fondo, siendo frecuente en embarcaciones de recreo y pesqueros.

- Hundimiento, como consecuencia de una vía de agua o mal tiempo.
- Fallo mecánico/estructural, con daños en máquinas o casco.
- Escora, como consecuencia de corrimiento de la carga, mal tiempo y otras causas que afectan a la estabilidad.

En cuanto a la dimensión de estos accidentes podrá ser variable, estando en directa relación con las características del transporte marítimo que se analice. Por su magnitud y en referencia al Puerto de Granadilla, destacarían los accidentes asociados a embarcaciones de transporte de mercancías y combustibles, así como plataformas petrolíferas. En estos casos no tendrían un riesgo asociado a la posibilidad de producir un gran número de víctimas. En todo caso, la infraestructura portuaria ha de contar con el respectivo Plan de Emergencia Interior, cuyo objetivo es el de definir la organización de autoprotección y los métodos que deben ponerse en práctica en caso de emergencia en el desarrollo de las actividades del puerto. Así, la dirección y coordinación, en cuanto a actuaciones terrestres (dentro de la zona portuaria) corresponde a la Autoridad Portuaria y en cuanto a las marítimas, al Capitán Marítimo.

3.1.15.5.3. Accidentes de mercancías peligrosas.

El desarrollo tecnológico e industrial, que ha proporcionado una mayor calidad de vida y un mayor bienestar, lleva aparejado algún inconveniente, como contaminación ambiental o los riesgos derivados de algunas sustancias y productos que están presentes en el entorno: fibras artificiales, medicamentos, abonos artificiales, conservantes de alimentos, productos de limpieza, carburantes, productos de construcción, comunicación, etc.

En las sociedades modernas, como es la tinerfeña, se consumen enormes cantidades de estos productos y a pesar de estar sujetos a una normativa estricta, la probabilidad del siniestro se incrementa debido a este incremento del consumo.

La importancia creciente de los sectores químicos, petroquímicos, petrolero y energético y por otra parte, la ubicación de polos de desarrollo industrial de materias básicas químicas y petroleras en determinados lugares geográficos no coinciden siempre con los centros de consumo o de transformación de las sustancias producidas, lo que hace que el transporte de mercancías peligrosas en la geografía insular, constituya un hecho cotidiano.

La mayoría de los accidentes ocurren en el transporte y en los centros de almacenamientos y consumo, pero los siniestros más graves han ocurrido en centros de producción o distribución ya que, aunque las medidas de seguridad son superiores, las cantidades almacenadas del producto son igualmente mayores.

Se define mercancía peligrosa como aquella sustancia que durante su transporte genera humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante, en cantidades que pueden producir daños a personas, bienes o al medio ambiente, estando regulado su movimiento por los reglamentos del transporte en las condiciones que estos prevén.

El número de sustancias peligrosas es extremadamente elevado, citándose en diferentes manuales hasta 3.000 sustancias registradas (ONU. 2015) desde el punto de vista de su peligrosidad y de la importancia socioeconómica de su producción y transporte.

3.1.15.5.3.a. Accidentes en mar.

La definición de contaminación del medio marino empleada en el texto de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS-Jamaica, 1962) es *“la introducción por parte del hombre, directa o indirectamente, de sustancias o energía en el medio marino y sus estuarios, que produce o puede producir efectos nocivos y daños en los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstrucción a las actividades marítimas, incluidas la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua para su uso seguro y deterioro de los lugares de recreo”*.

El tránsito de buques con mercancías peligrosas muy cerca de las costas de la isla de Tenerife ha sido habitual a lo largo de la historia reciente y lo sigue siendo en la actualidad. Petroleros cuya seguridad no está siempre garantizada y buques con cargas peligrosas constituyen parte del paisaje de la navegación más allá de las doce millas de las costas. Como consecuencia de lo expuesto anteriormente es de considerar la cantidad de sustancias potencialmente perjudiciales para el medio marino y las costas que se transportan por rutas transoceánicas próximas y que son las más frecuentadas por buques de gran tonelaje. En este contexto es de destacar el tráfico de las importaciones de crudos con destino a Europa y Norteamérica desde los países productores de la costa occidental africana.

El sistema portuario de la isla de Tenerife está constituido por una compleja red en la que cabe distinguir puertos de muy distinta naturaleza, condiciones y problemática, pero que presentan como característica común un notable aumento de actividad en los últimos años. Así, la situación actual se caracteriza por la existencia de diversos puertos de muy diferente categoría y características:

infraestructuras de primer nivel (puertos de Santa Cruz de Tenerife, Granadilla y Los Cristianos); infraestructuras de segundo nivel (pesqueras y náutico-deportivas).

Por otro lado, la isla de Tenerife, al igual que las restantes del archipiélago canario, presenta una dependencia total de los productos petrolíferos, pues la energía eléctrica y la desalación de agua necesarios para la actividad se realizan en distintos tipos de centrales que funcionan con diferentes productos derivados del petróleo, lo que supone que el aporte de dichos productos a la principal planta petroquímica de Santa Cruz de Tenerife y posterior reparto a las otras islas puede comportar un riesgo potencial. Los tráficos principales de carácter local suponen conexiones de transporte hasta Tenerife y reparto de los productos (fuel, gases licuados, gasolinas, etc.) a las demás islas, tráfico que se realiza mediante buques menores que se mueven en una tupida red de reparto.

Atendiendo a tales circunstancias, de acuerdo con lo establecido en el **Plan Nacional de Contingencias por Contaminación Marina Accidental**, aprobado por Orden del Ministerio de Fomento de 23 de febrero de 2001, fue aprobado el **Plan Específico por Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR)**, plan de contingencias que si bien está relacionado con la protección medioambiental, es entendido como un mecanismo sectorial de respuesta a emergencias, complementario del PLATECA. Así, es objetivo principal del PECMAR el definir y coordinar la actuación de los diferentes agentes involucrados, tanto de las administraciones públicas, como de las instituciones públicas y privadas, para la obtención del máximo rendimiento en el caso de la lucha contra la contaminación marina derivada de un accidente. A los efectos operativos, el PECMAR diferencia seis zonas de riesgo de las costas, correspondiendo para el caso de la isla de Tenerife la Zona 5. Suroeste.

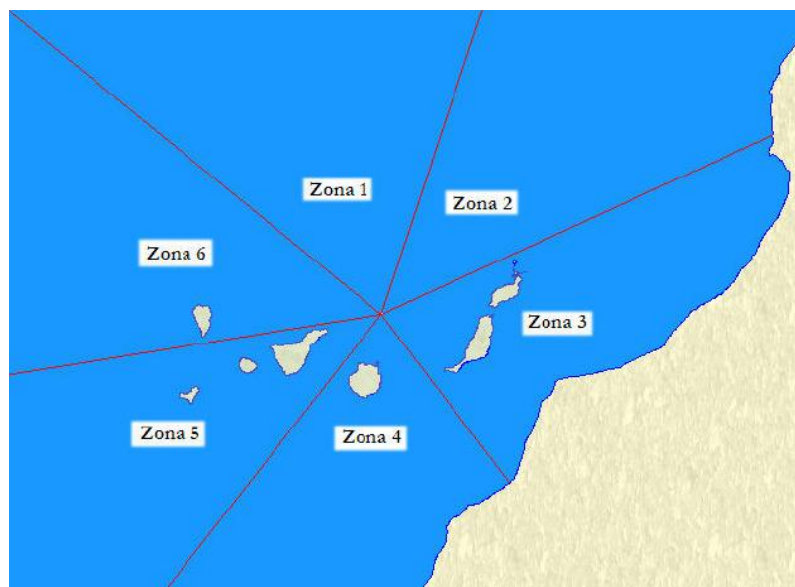


Figura 46. Zonas de riesgo. Fuente: PECMAR.

Del mismo modo, el PECMAR aborda un análisis del riesgo, estudiando los siguientes factores:

- Peligrosidad: se ha determinado la posibilidad de ocurrencia de accidentes que podrían generar una contaminación marina importante, caracterizándose dichos accidentes por su probabilidad de suceso y la severidad de sus consecuencias.
- Vulnerabilidad: se ha valorado de forma puntual el impacto que un vertido eventual pudiera tener sobre el mar y la costa, lo que ha implicado un análisis territorial del medio natural y de las actividades humanas a lo largo del litoral.

Asimismo, se establecieron algunas limitaciones al alcance del estudio, derivadas de razones de funcionalidad, de tal forma que en cuanto a las sustancias contaminantes consideradas, el análisis de riesgo se limitó principalmente a los hidrocarburos, dado que constituyen el único tipo de contaminación marina cuyos efectos pueden ser evitados mediante una intervención de contingencia y recuperación del medio.

- Focos contaminantes. Los focos de peligro pueden ser básicamente de dos tipos en función de su origen y comportamiento:

Focos terrestres: localizados en un punto determinado y conocido de la costa (emisarios submarinos, puertos y campos de boyas e industrias) y los focos marinos, principalmente representados por buques que navegan próximos a la costa. En el caso de la isla de Tenerife, el PECMAR identifica como focos principales la refinería de la compañía CEPSA, además de 25 emisarios submarinos, ninguno de ellos en la zona de estudio.

Focos marinos: son divididos en dos grupos principales, en función de su grado de localización espacial: las áreas de exploración y explotación petrolífera y los corredores marítimos por los cuales discurre el tráfico marítimo de productos potencialmente contaminantes.

En el marco del PECMAR se ha procedido a estimar el alcance espacial de posibles accidentes producidos en los focos anteriormente descritos, analizando a tales efectos el alcance de manchas, con el siguiente resultado referido a la isla de Tenerife:

- A nivel insular, el mayor número de impactos en la costa se observa cuando el vertido se produce en la ruta marítima contenida en la Zona 1, afectando principalmente a la costa norte.

- Las zonas que registran una mayor densidad de impactos corresponden al extremo noreste (Punta de Anaga) y noroeste (Punta de Teno), así como la zona este (entre la Punta de Güímar y Punta de Abona).

Del mismo modo, el PECMAR aporta una serie de mapas, con una misma escala de colores, donde se distinguen y aprecian las zonas más vulnerables, peligrosas y con mayor riesgo de sufrir las consecuencias de un vertido incontrolado de hidrocarburos.

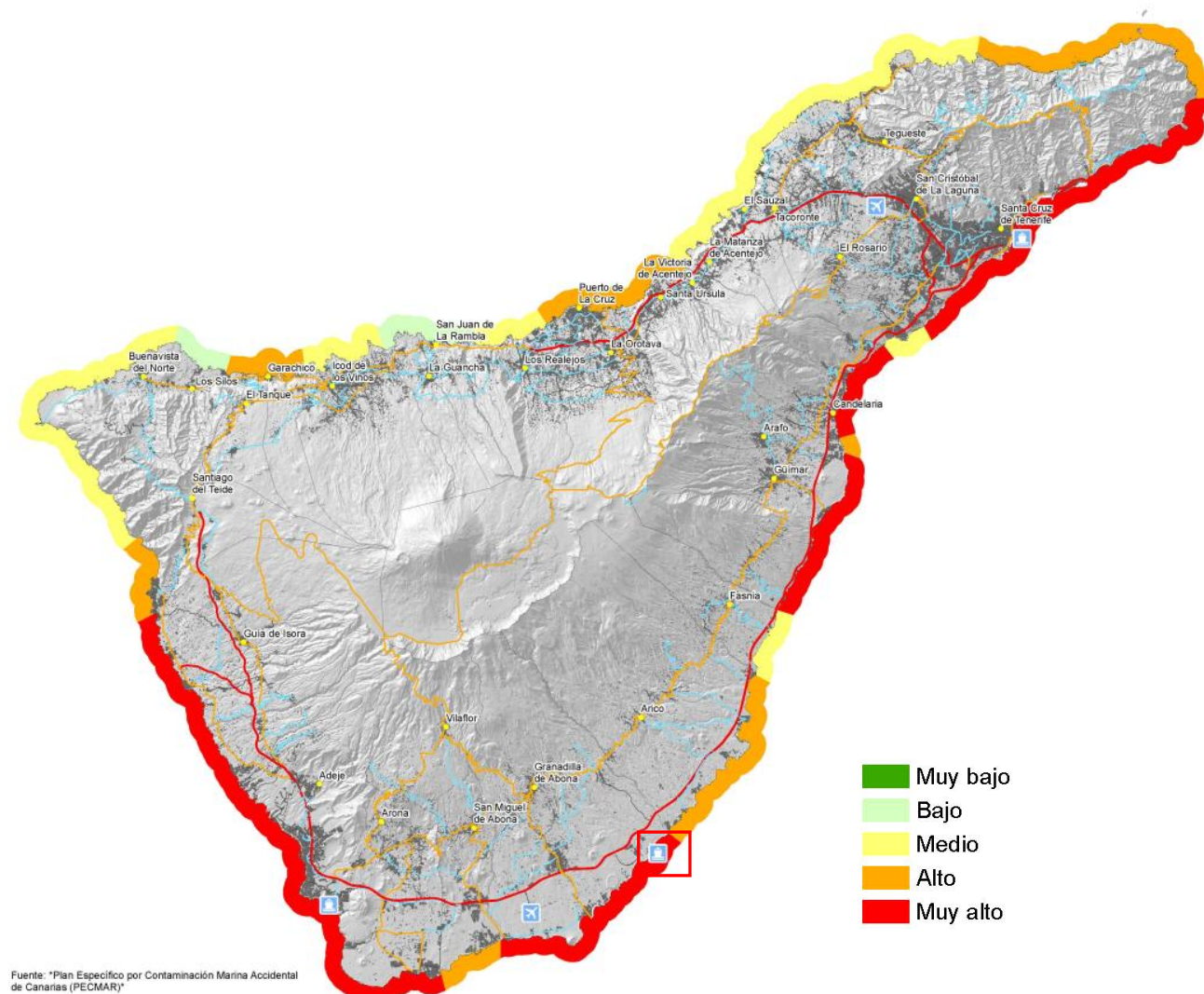


Figura 47. Mapa de riesgo total por contaminación marina. Fuente: PECMAR.

Como se aprecia, el segmento del litoral insular vinculado al Puerto de Granadilla tiene asignado un riesgo Muy alto.

Con carácter previo ha de señalarse que el propósito de este apartado no es otro que el de exponer, de una manera clara y expresiva, los principales rasgos que caracterizan al actual **ESPACIO MARINO** en el que se inserta la actuación, consistente en la finalización de la actual conducción de desagüe vinculada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. Asimismo, corresponde recalcar como el proceso de concreción material en el que se encuentra el Puerto de Granadilla, de dimensiones y factura significativa y en el que encuentra soporte la solución evaluada, ha determinado la lógica **modificación de los rasgos bióticos y físicos originales**, extremo éste que será puesto de relieve en los apartados siguientes.

3.2.1. ÁREAS PROTEGIDAS.

Son relacionados a continuación aquellos espacios del territorio **marino** insular que, estando sometidos a algún régimen de protección en atención a fundamentos naturales, se sitúan más próximos al emplazamiento previsto del tramo submarino de la conducción de desagüe asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

3.2.1.1. Zonas Especiales de Conservación marinas.

A una distancia aproximada de **4.000 m en dirección suroeste** respecto a la terminación de la conducción de desagüe proyectada, se posiciona la **Zona Especial de Conservación de Sebadales del Sur de Tenerife (93_TF)**, declarada 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.

Representa un área protegida con una superficie de 2.692,90 hectáreas, que baña el litoral de los municipios de Arona, San Miguel de Abona y Granadilla de Abona, fundamentándose su reconocimiento sobre la base de la presencia de *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (Código 1110 del Anexo I de la Directiva Hábitats) y de la especie *Caretta caretta* (Tortuga boba) (Anexo II de la Directiva Hábitats).

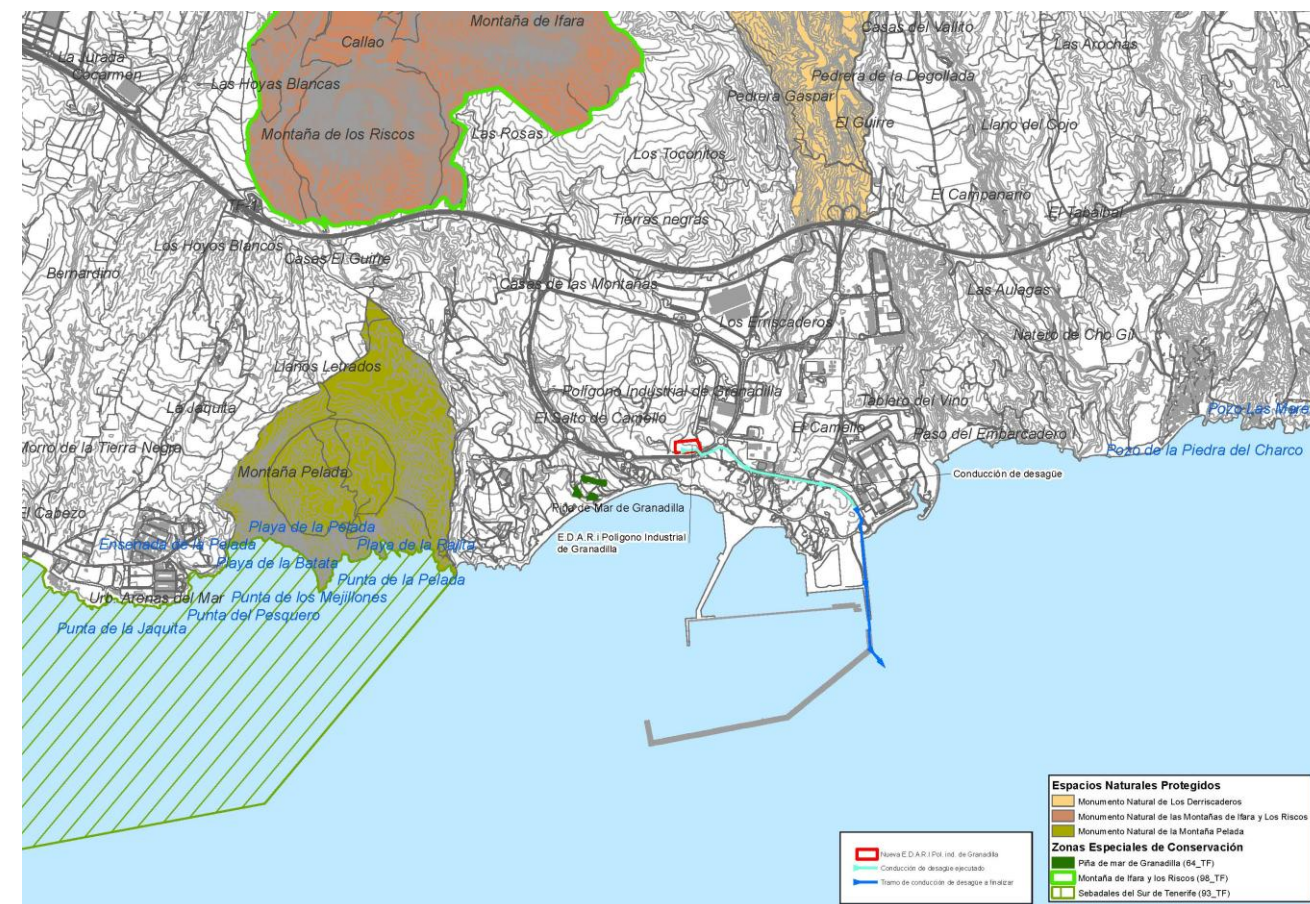


Figura 48. Mapa esquemático (sin escala) con localización de las áreas protegidas más próximas al ámbito objeto de estudio.

3.2.1.2. Zonas de Especial Protección para las Aves marinas.

No han sido declaradas Zonas de Especial Protección para las Aves marinas en el frente litoral de Granadilla de Abona, situándose la más cercana a una distancia aproximada de 35.000 m en dirección oeste, en correspondencia con la ZEPA *Espacio marino de La Gomera-Teno* (ES0000526).

3.2.1.3. Reservas Marinas de Interés Pesquero.

Las Reservas Marinas de Interés Pesquero engloban zonas costeras y oceánicas de gran importancia biológica, donde se concentran recursos pesqueros de interés que deber ser preservados para el sostén de la pesca artesanal. Estos espacios no constituyen únicamente una medida de protección, sino que contribuyen al aumento de la producción y recuperación de los recursos pesqueros en el exterior de las zonas protegidas.

La gestión y recuperación del medio marino requiere de una constante investigación y actualización de sus medidas de protección, así como de una eficaz vigilancia y desarrollo de medidas coercitivas, acompañando a la creación de las Reservas la protección de determinadas especies en peligro o esenciales para los ecosistemas (incluidas en el Libro rojo de fauna marina).

En el momento de la elaboración del presente documento **no ha sido declarada ninguna Reserva Marina de Interés Pesquero en el ámbito de influencia de la actuación proyectada y su entorno.**

3.2.1.4. Zonas Sensibles en relación al vertido de aguas residuales.

De acuerdo a lo dispuesto en la *Orden de 27 de enero de 2004, por la que se declaran zonas sensibles en las aguas marítimas y continentales del ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en cumplimiento de lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas*¹, **no han sido declaradas zonas sensibles** en el frente litoral de la comarca de Granadilla de Abona.

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO MARINO.

Las circunstancias determinadas por el apoyo y emplazamiento seleccionado para el tramo submarino de la conducción de desagüe vinculada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla en la estructura del Puerto de Granadilla condicionan lógicamente los rasgos fisiográficos e hidroquímicos concretos, resultando algunos de ellos ajenos parcialmente a los previsiblemente registrables en las aguas naturales circundantes abiertas.

3.2.2.1. Características del clima marítimo.

El ámbito objeto de estudio se sitúa en un frente litoral alineado aproximadamente con dirección NE-SW y fuertemente castigado durante la mayor parte del año por los vientos del noreste y por los temporales del suroeste en el invierno. El tropiezo de los vientos alisios con el macizo de Anaga y su incidencia de forma oblicua en la costa determina que se genere un corredor cercano al litoral que llega a superar los 30 nudos. Consecuentemente, la navegación por esta vertiente, principalmente cuando se transita remontando la costa hacia el noreste, se hace realmente difícil.

En detalle y salvando la presencia del aludido Puerto de Granadilla, puede señalarse que el amplio sector que enmarca el emplazamiento seleccionado para el tramo submarino de la conducción de desagüe se caracteriza por una costa relativamente baja, con algunas elevaciones aisladas y la existencia de una plataforma longitudinalmente discontinua debido a la interposición de numerosos cañones y sumideros, destacando en el litoral la presencia de diversas playas de callaos, entre las que cabe citar por su proximidad las playas de El Medio y el Tanque de Vidrio y ya más distante, la ensenada de montaña Pelada.



Imagen 34. Vista panorámica de las obras de abrigo del Puerto de Granadilla (2017) y en segundo término, frente costero. Fuente: OAG.

3.2.2.2. Corrientes.

Las corrientes medias son velocidades entre 15-25 cm/s. Las corrientes de marea suben hacia el NE en llenante y bajan hacia el SW en vaciante, quedando una corriente residual hacia el SW por influencia de la Corriente de Canarias, que es responsable del transporte neto de partículas que se produce en sentido NE > SW. Dicho flujo de partículas ha quedado interrumpido a finales de 2015 al alcanzar el dique de abrigo las cotas de -40 m.

¹ BOC nº23, de 4 de febrero de 2004.

En la página web del OAG se muestran los datos de la corriente obtenidos en la boya oceanográfica-meteorológica instalada frente a montaña Pelada y próxima al límite norte de la ZEC Sebadales del Sur de Tenerife. Los datos de 2016 llegan hasta julio, ya que a partir de este mes hubo problemas técnicos con el correntímetro. El fallo quedó solucionado el día 24 de noviembre pero el día 30 se volvió a perder la comunicación con la boya.

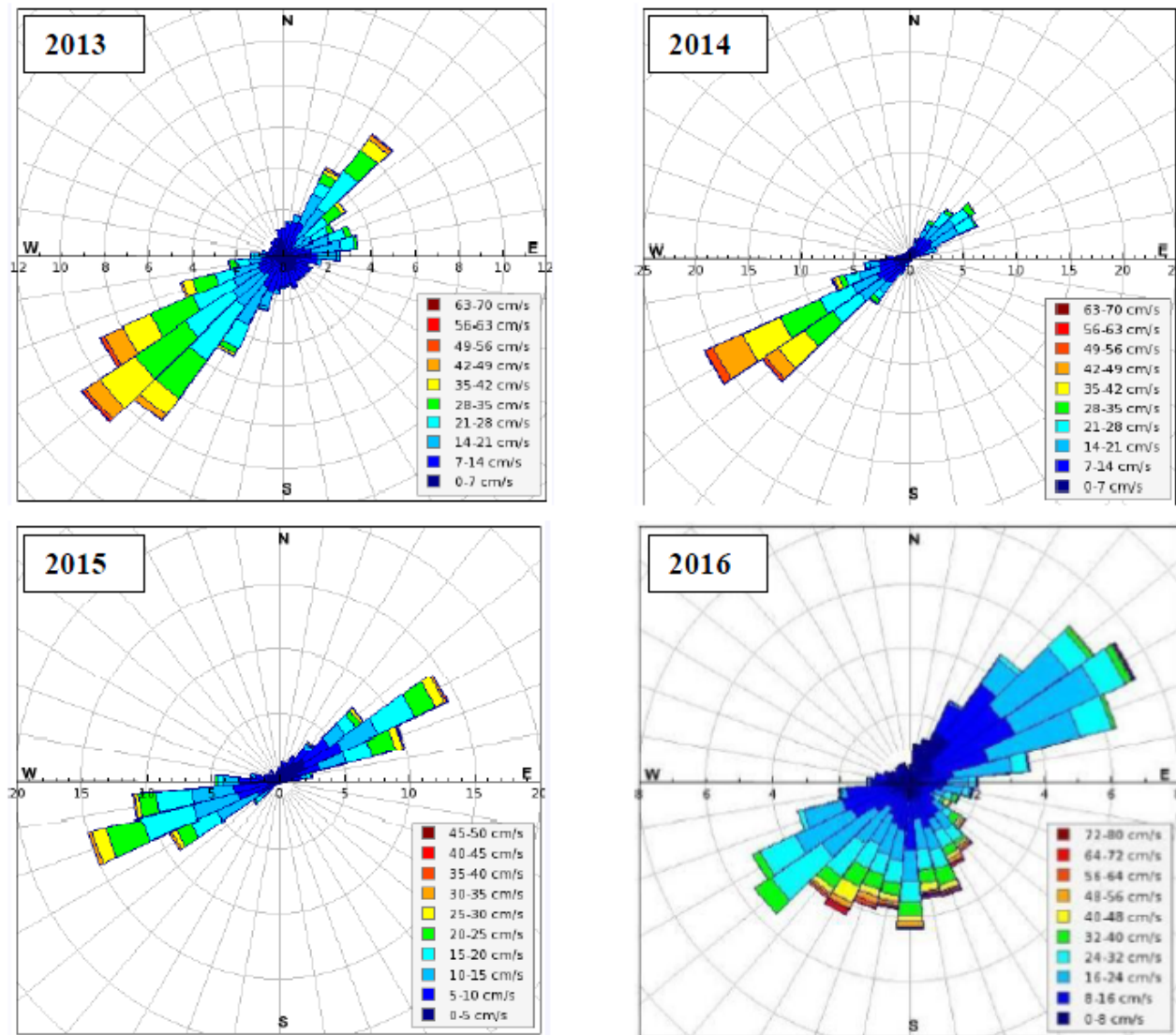


Figura 50. Rosa anual de corrientes en la boya de Granadilla.



Figura 49. Patrón diario (21-5-2016) de la velocidad de la corriente en la boya de Granadilla.

Tabla 18. Media de la velocidad de la corriente según cuadrante y la residual ponderada, medida en la boya de Granadilla en 2015 (tabla inferior) y 2016 (tabla superior).

Dirección		Cuadrante	Frecuencia	Velocidad media	Media 2016
Llenante	N	337,5° a 22,5°	3,40%	5,79 cm/s	16,38 cm/s 49,7%
	NE	22,5° a 67,5°	21,67%	14,90 cm/s	
	E	67,5° a 112,5°	12,87%	16,85 cm/s	
	SE	112,5° a 157,5°	11,71%	21,69 cm/s	
Vaciente	S	157,5° a 202,5°	19,45%	22,71 cm/s	20,31 cm/s 50,3%
	SW	202,5° a 247,5°	21,97%	22,78 cm/s	
	W	247,5° a 292,5°	6,74%	10,15 cm/s	
	NW	292,5° a 337,5°	2,19%	5,44 cm/s	
Dirección		Cuadrante	Frecuencia	Velocidad media	Media 2015
Llenante	N	337,5° a 22,5°	4,89%	3,03 cm/s	10,18 cm/s 48,2%
	NE	22,5° a 67,5°	32,33%	11,25 cm/s	
	E	67,5° a 112,5°	10,46%	10,80 cm/s	
	SE	112,5° a 157,5°	0,72%	1,77 cm/s	
Vaciente	S	157,5° a 202,5°	0,67%	1,65 cm/s	12,39 cm/s 51,8%
	SW	202,5° a 247,5°	15,67%	14,23 cm/s	
	W	247,5° a 292,5°	31,50%	12,84 cm/s	
	NW	292,5° a 337,5°	3,76%	2,85 cm/s	

Tabla 19. Evolución de la corriente residual en la boya de Granadilla

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Velocidad de la corriente en cm/s	3,37	2,08	5,72	11,03	1,89	7,81
Rumbo de la corriente	328,1	233,93	225	240,94	286,56	196,05
Velocidad cm/s con rumbo 270º	2,52	2,05	5,72	10,60	0,90	6,84
Desplazamiento diario hacia el SW (m)	2.169	1.771	4.942	9.530	778	5.909

En la figura que sigue se muestra la dirección de las olas tras rebotar en el dique de abrigo, en un día normal de oleaje del NE. La incidencia oblicua (aprox. 45º) sobre el morro del ITER, garantiza, en principio, que se forma corriente de oleaje hacia el SW.

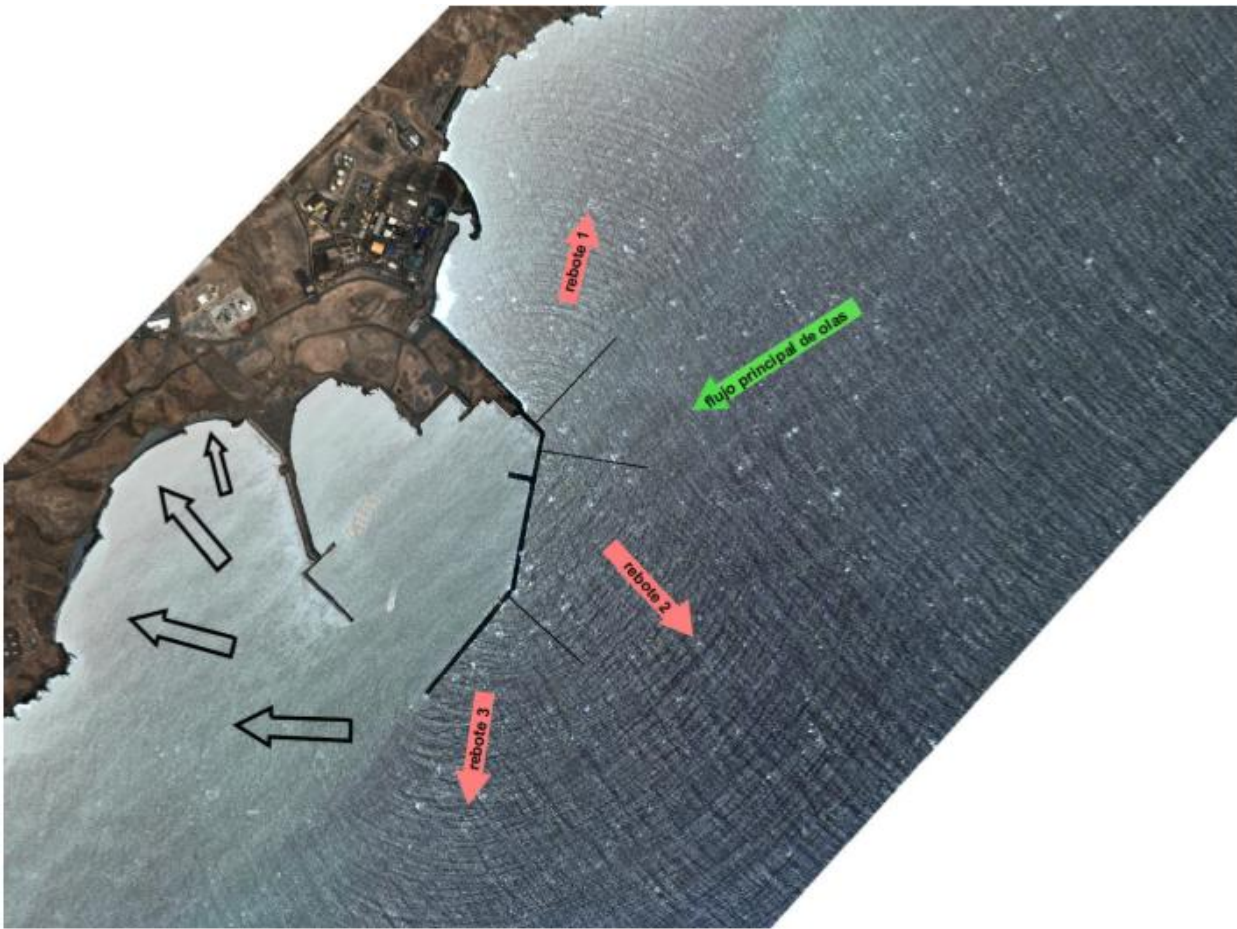


Figura 52. Reflexión de de las olas en las obras de abrigo

En 2017 y por encargo del OAG, el IH-Cantabria modelizó en detalle la corriente en las nueve estaciones de muestreo de sebadal que la fundación tiene distribuidas a lo largo de la costa de Granadilla (actualizado con datos del correntímetro del OAG 2011-2016). Precisamente, la estación TGr00, donde se ubica la boya oceanográfica, se encuentra en el ámbito de posible vertido de arenas y la información obtenida es particularmente oportuna.

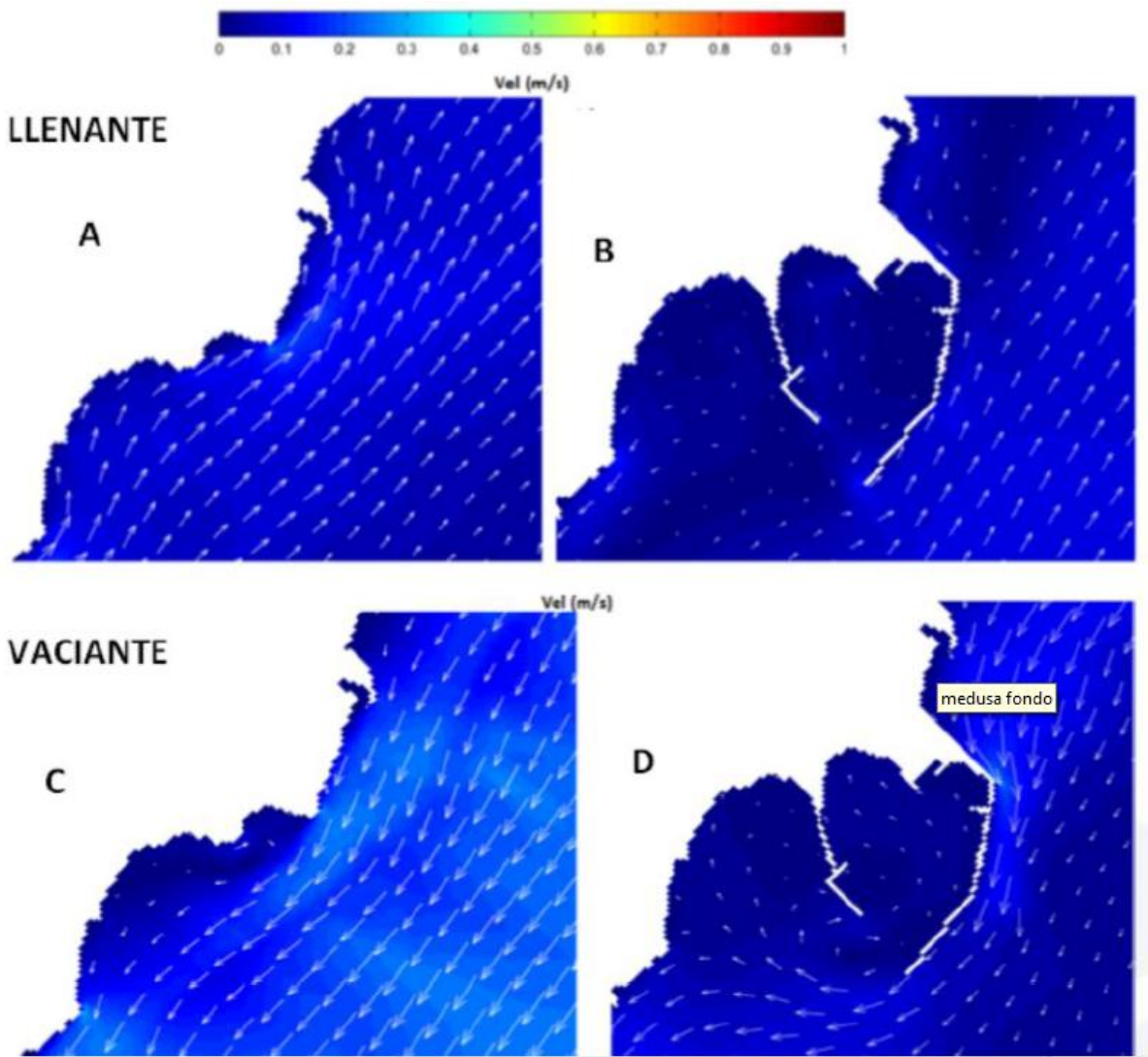
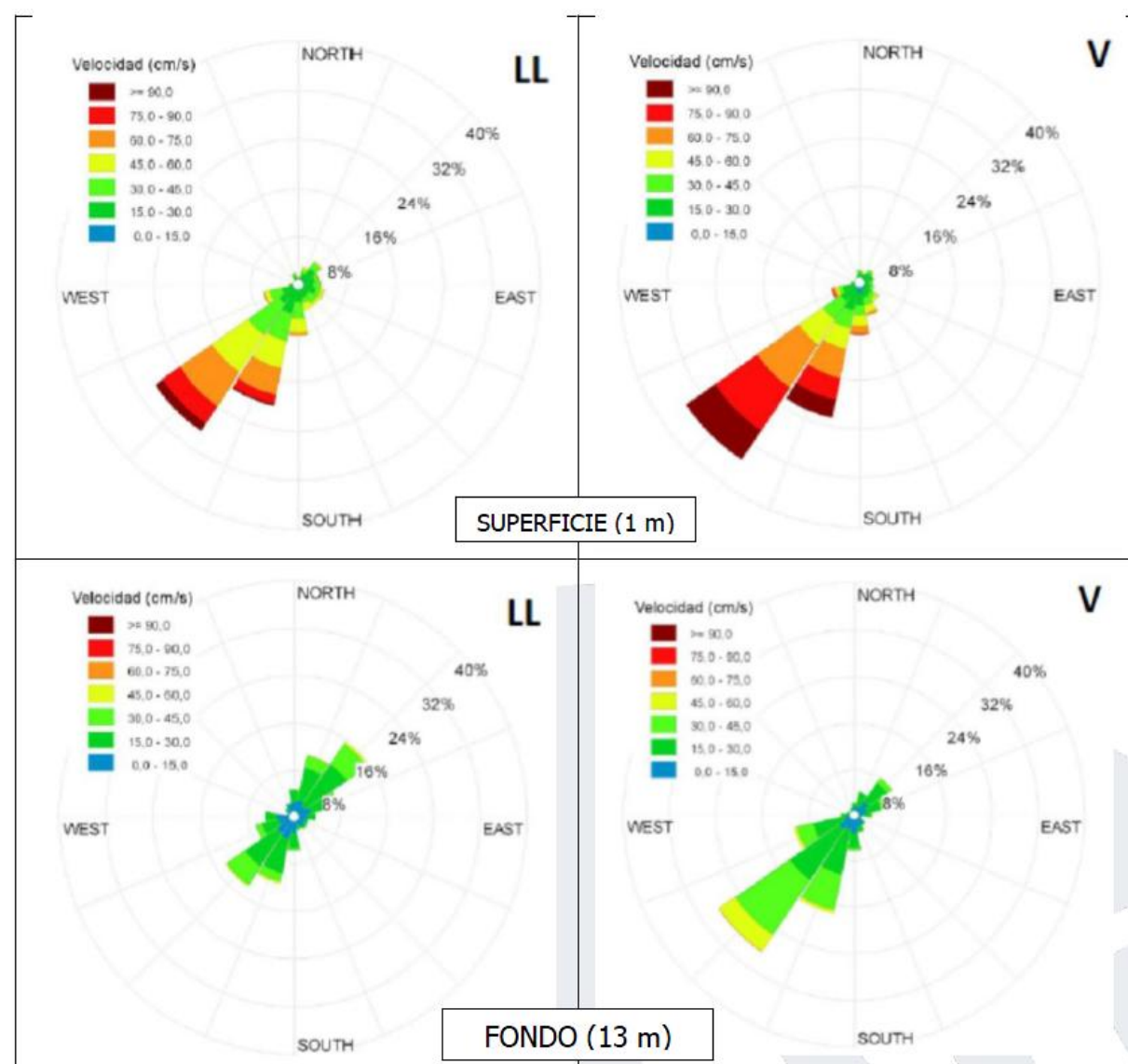


Figura 4. Simulación del campo de corrientes promediadas en profundidad en las cercanías del Puerto de Granadilla: Arriba= marea llenante, Abajo = marea vaciante: A y C antes del puerto, B y D con puerto (Tomado de IH-Cantabria, 2017)

La componente de marea se aprecia igualmente en el registro de las direcciones de la corriente, siendo las de orientación hacia el SSW-WSW las dominantes (50%), y las NNE-ENE las opuestas (25%). No obstante, en superficie Figura 6, donde las intensidades de la corriente son muy superiores a las encontradas en las capas inferiores, la dirección se mantiene permanentemente en sentido SW-SSW, la misma que la del viento y el oleaje dominante en la zona, quedando así enmascarada la corriente de marea.



3.2.2.1.d. Características y estado de conservación de las aguas.

Con carácter general, las aguas presentes en el frente litoral de Granadilla son consideradas oligotróficas, mostrando niveles muy bajos o nulos de contaminación química y microbiológica, reflejando una composición normal de aguas en estado de conservación favorable en Canarias. Asimismo, las temperaturas registradas en la zona durante la última década revelan una elevación general de un grado, asociada al cambio climático.

Ya en detalle, centrados de manera concreta en el espacio funcional vinculado al área de emplazamiento de la conducción de desagüe submarina vinculada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, la implementación del **plan de vigilancia de obras en el medio marino**² desarrollado por el OAG durante la fase de obras (2011-2018) ha permitido obtener por aproximación una perfecta caracterización de la **calidad de las aguas implicadas**.

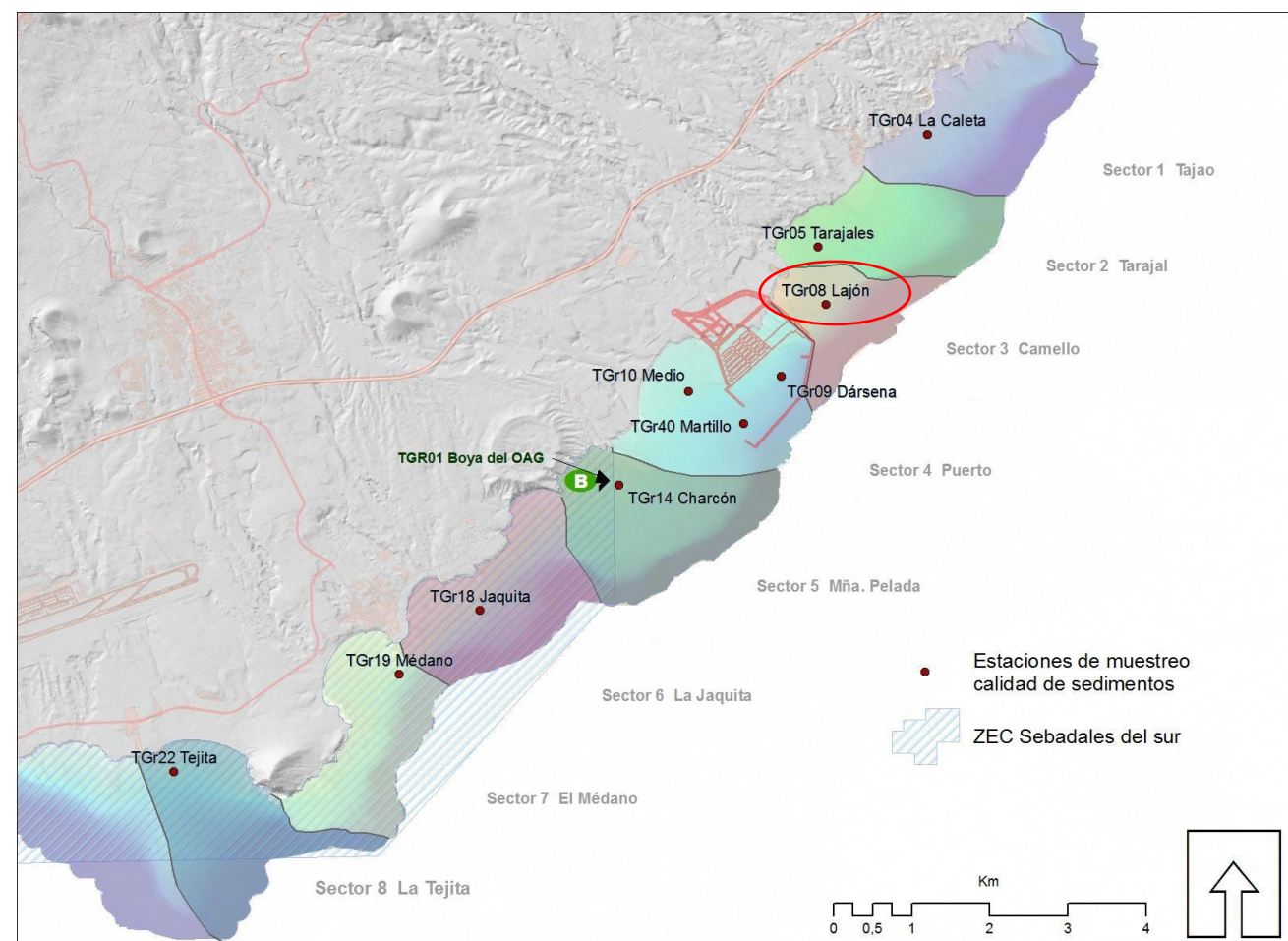


Figura 49. Situación de las estaciones de medición de la calidad del agua (en rojo, la estación considerada para la presente caracterización). Fuente: OAG.

Con carácter general, la **evaluación general del estado de conservación** de las aguas en el espacio funcionalmente vinculado a la conducción de desagüe, éste es, el situado inmediatamente al norte y sur del punto de descarga proyectado, según información elaborada por el OAG y sistema de clasificación adoptado³, es considerada como **favorable mantenida**.

² Estación de muestreo TGr08_Lajón.

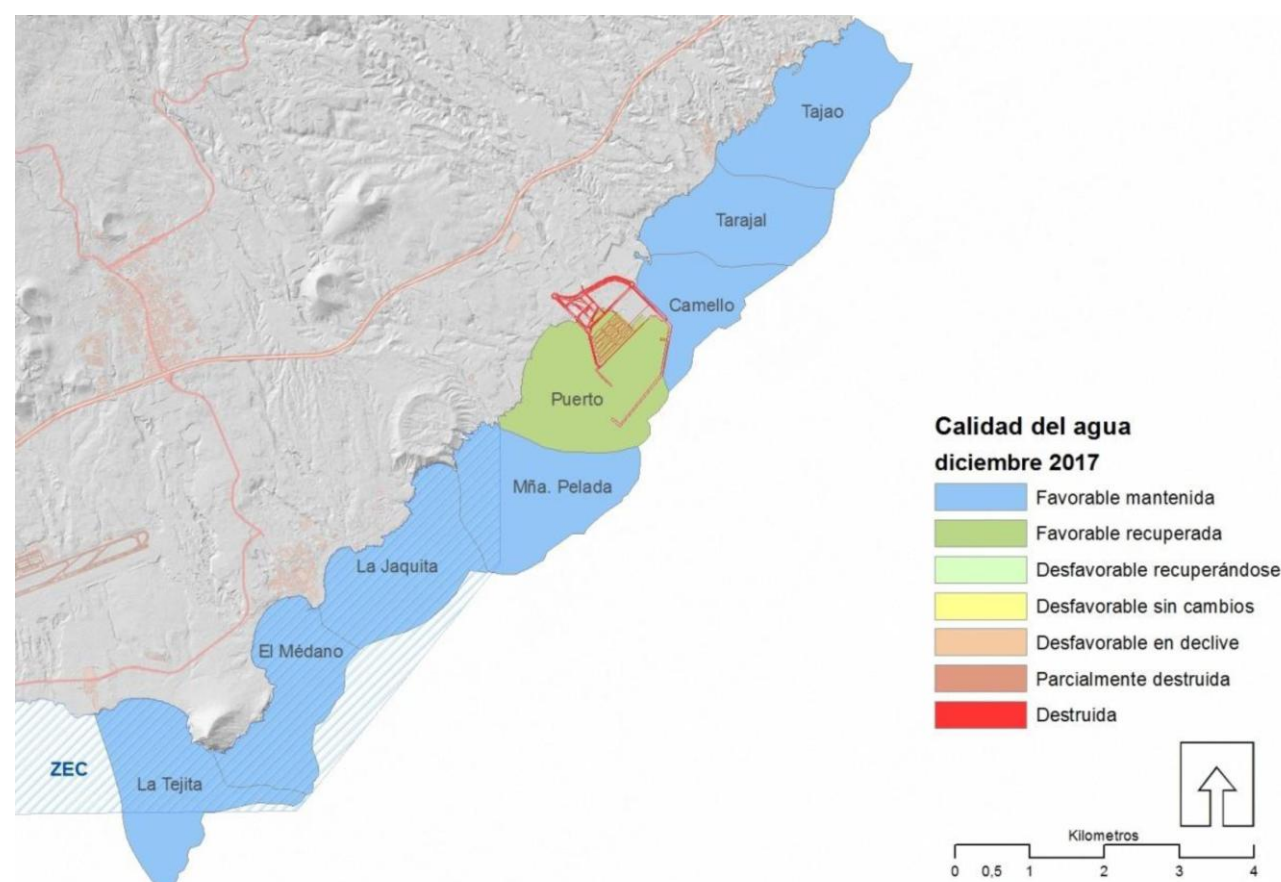


Figura 50. Mapa de calidad de las aguas (diciembre 2017). Fuente: OAG.

Respalda el diagnóstico apuntado los siguientes resultados vinculados al control, para la estación de referencia, de los parámetros oceanográficos, químicos y contaminantes orgánicos y de contaminación microbiológica obtenidos⁴.

3.2.2.1.e. Calidad de los sedimentos.

Además de monitorizar la tasa de sedimentación en los distintos sectores de la costa de Granadilla, en el marco del programa de vigilancia ambiental de la fase de obras del Puerto de Granadilla se ha llevado a cabo un seguimiento de la composición granulométrica y química de los sedimentos y la eventual presencia de contaminantes, todo ello de cara a conocer su evolución natural y en qué medida se ven afectados por el nuevo puerto. Así, la situación de referencia, para el ámbito de estudio (estación TGr08) queda reflejada en las tablas adjuntas.

En la siguiente gráfica se clasifican las estaciones de muestreo por la **granulometría dominante**, utilizando para ello el valor D50 que es el diámetro de las partículas que correspondería al 50% en una gráfica de frecuencias acumuladas. Como se aprecia, para la estación de muestreo de referencia se ha obtenido un valor de 2,4.

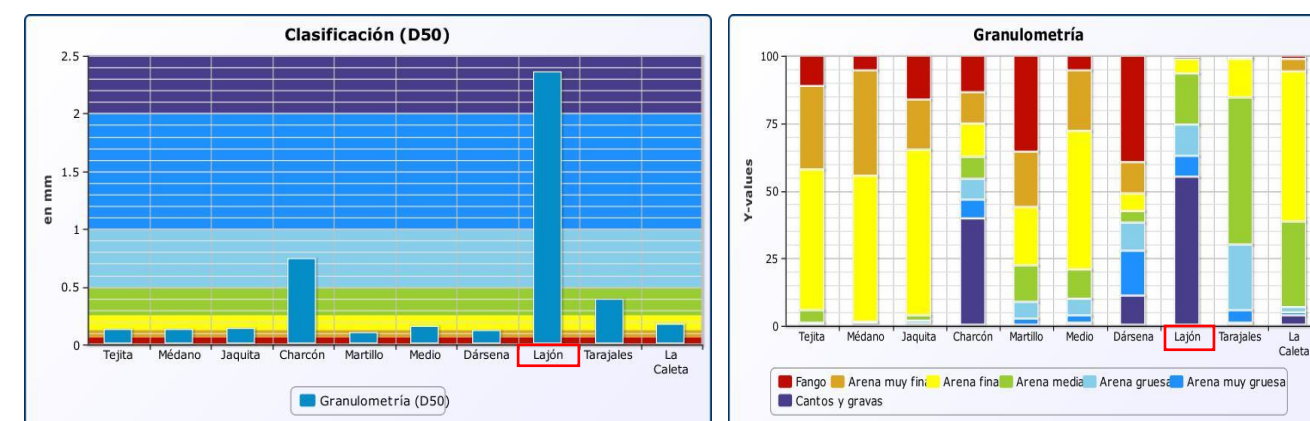


Figura 51. Clasificación (izqda.) y granulometría dominante (dcha.) correspondiente a la estación de muestreo TGr08_Lajón. Fuente: OAG.

En cuanto a la **composición granulométrica** de 100 gr de cada muestra, se obtiene como para la estación de referencia, **la fracción dominante corresponde a los cantos y gravas**, seguida de la arena media y la arena gruesa y en menores proporciones, las arenas finas y las arenas muy gruesas.

En cuanto a los **parámetros químicos**, se han llevado a cabo analíticas químicas ordinarias de los sedimentos, contemplando además de nutrientes y materia orgánica, la presencia de hidrocarburos, grasas, aceites y metales pesados, como principales contaminantes⁵. Así, la evaluación química de la calidad de los sedimentos presentes en el entorno del Puerto de Granadilla determina que los **fondos presentan una calidad favorablemente mantenida**.

Una vez concluidas las obras portuarias, podrá iniciarse la estabilización y la recuperación natural del sector hacia un nuevo estado de "equilibrio", del que, lógicamente, habrá que descontar la parte directamente ocupada por la obra portuaria.

³ Davies, J., Baxter, J., Bradley, M., Connor, D., Khan, J., Murray, E., Sanderson, W., Turnbull, C. & Vincent, M. (2001). Marine monitoring handbook March 2001. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee.

⁴ OAG_PVA.Gr_8/2018. Informe anual, 2017.

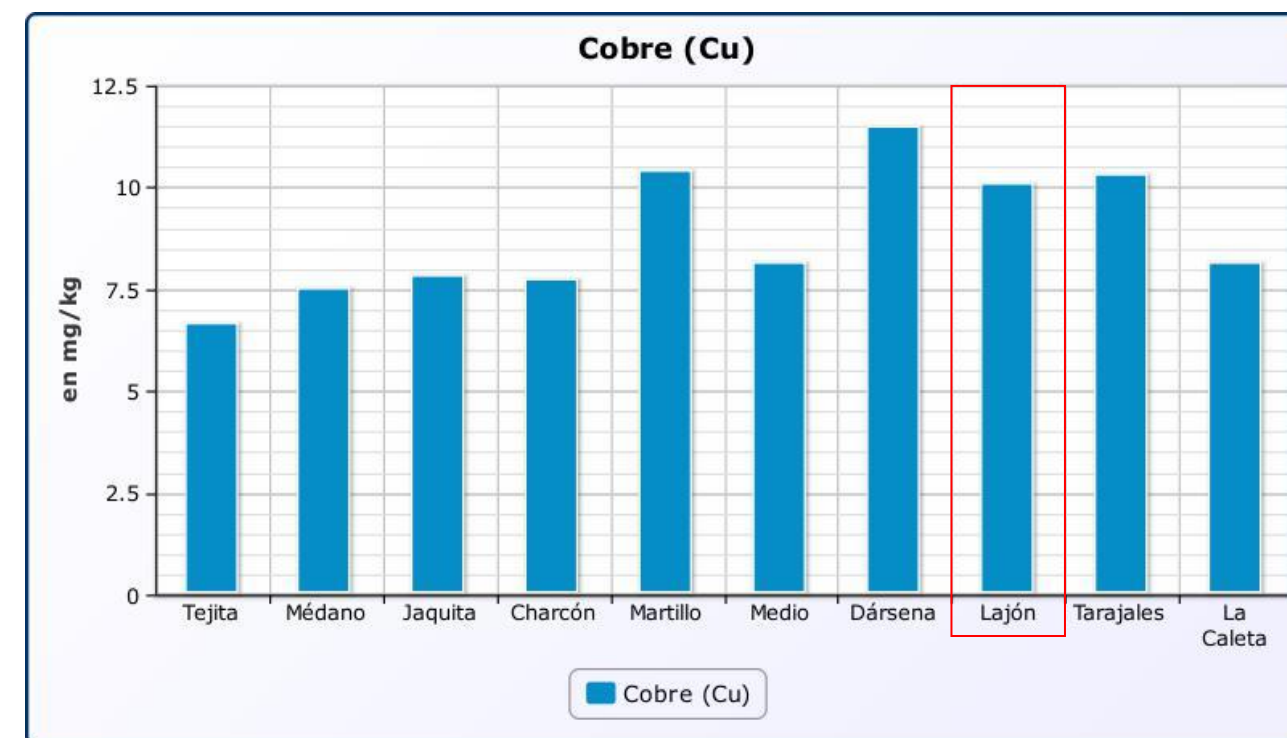
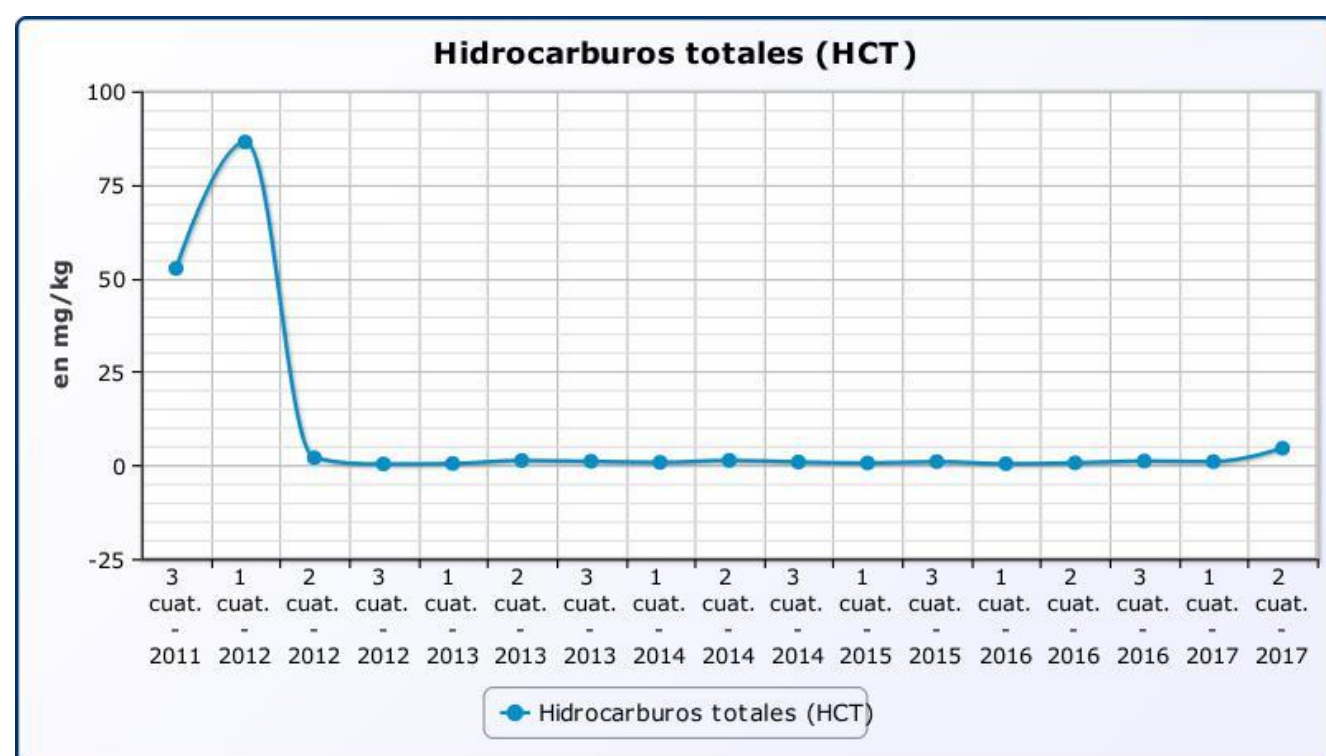
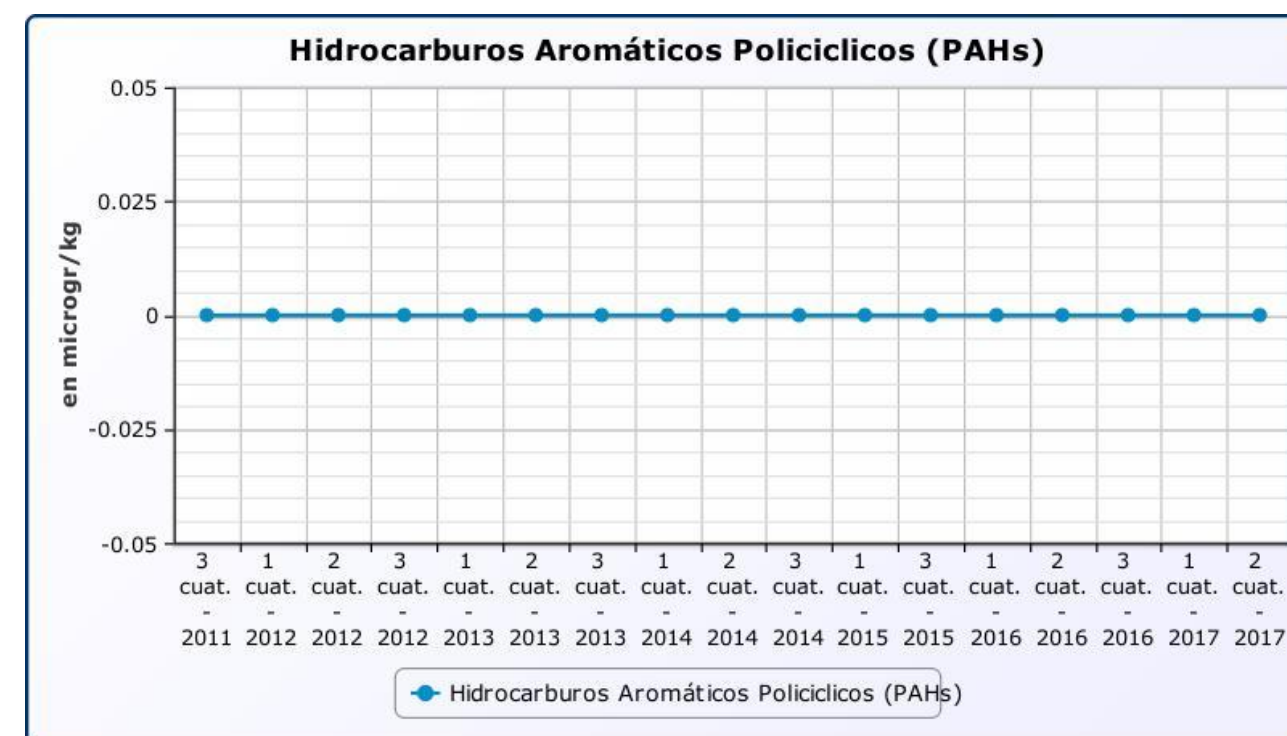


Figura 52. Parámetros químicos en sedimentos correspondientes a la estación de muestreo TGr08_Lajón. Fuente: OAG.

⁵ Se ha descartado el seguimiento de compuestos organofosforados de uso común en pesticidas por tratarse el agrícola de un uso no vinculado a las obras objeto de la vigilancia o a la actividad portuaria.

3.2.3. BATIMETRÍA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEDIMENTARIO.

Como ha sido señalado en apartados anteriores, el litoral de Granadilla de Abona muestra una costa alineada en dirección NE-SW, con una batimetría longitudinalmente discontinua debido a la presencia de numerosos cañones y sumideros submarinos. En esta zona, el transporte potencial de sedimentos procedentes de barrancos y de origen biológico (bioclastos de los fondos de maërl) muestra un **componente clara hacia el suroeste**, siendo netamente de plataforma, es decir, representa un transporte por fondo fuertemente ligado a la batimetría dominante, con clara influencia de la pendiente y las grandes discontinuidades que suponen los sumideros y cañones submarinos.

Esta configuración es determinante para el funcionamiento del transporte litoral, ya que actúan como potentes atractores para el flujo de sedimento longitudinal existente en este tramo de costa, generando por consiguiente células sedimentarias con muy poco o inexistente intercambio de materiales entre ellas⁶.

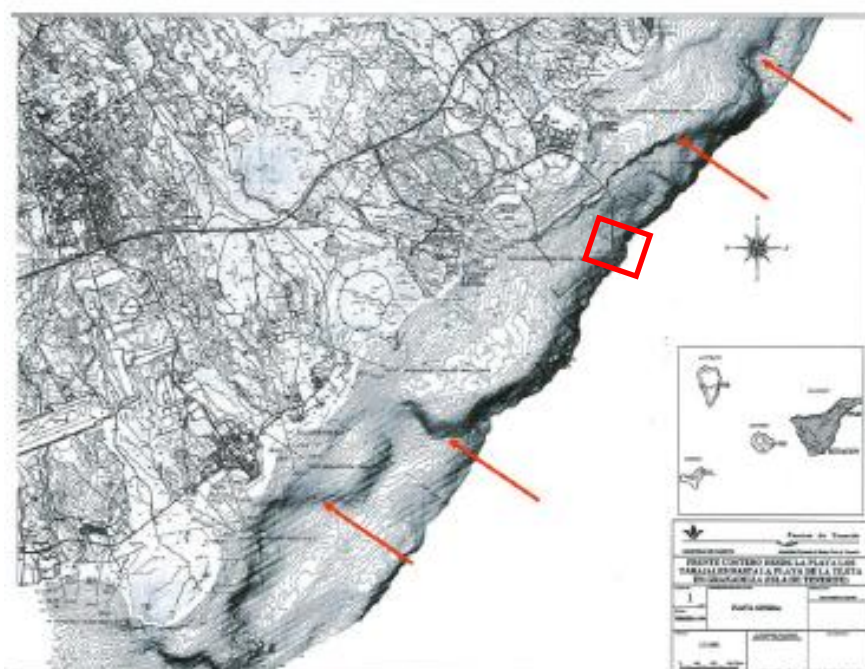


Fig.53. Batimetría de la costa de Granadilla (las flechas rojas marcan las discontinuidades en la batimetría). Fuente: Asistencia Técnica para la Redacción de Estudio de Dinámica Litoral para el Diseño y Proyecto de Construcción del By-Pass de Arena N-S en el Puerto de Granadilla. Universidad de Cantabria (2012).

3.2.4. BIODIVERSIDAD.

El seguimiento de la biodiversidad marina en la zona de implantación directa y área de influencia del Puerto de Granadilla se ha centrado en las comunidades intermareales (de charcos), las bentónicas (de fondo) y las pelágicas (mar libre), además de prestar especial atención al estado de salud del sebadal y a la contaminación en los seres marinos.

En el caso concreto del espacio de implantación y entorno de la conducción de desagüe proyectada vinculada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y en referencia la bionomía, se ha tomado como base de partida, según criterios de proximidad, la información vinculada a los **transectos bionómicos** desarrollados en el marco del **Programa de vigilancia ambiental del Puerto de Granadilla**⁷, en concreto, el denominado *El embarcadero*⁸, además de la información incluida en el **mapa bionómico (2016)** desarrollado en el marco del referido PVA y de los **reconocimientos submarinos expresos llevados a cabo en la zona de directa influencia del proyecto evaluado**⁹.

3.2.4.1. Comunidades marinas.

Como quiera que **las operaciones de finalización de la actual conducción de desagüe serán proyectadas y soportadas mayoritariamente en el espacio circunscrito al actual obra de defensa del dique del Puerto de Granadilla**, se ha determinado centrar el siguiente análisis en un sector marítimo territorialmente coincidente y circundante, si bien en determinados casos se optará por ampliar y rebasar en la descripción los límites precisos de dicho marco a los efectos de garantizar una mejor contextualización bionómica.

3.2.4.1.a. Comunidades presentes en la ZONA DE ACTUACIÓN DIRECTA¹⁰.

Partiendo de la información obtenida de los transectos submarinos practicados en la base y entorno del actual talud del Puerto de Granadilla, así como de los reconocimientos submarinos llevados a cabo, es posible identificar en coincidencia con el **ámbito de directa implantación de la conducción de desagüe** los siguientes **biotopos**:

⁷ Observatorio Ambiental de Granadilla (2011-2018).

⁸ 1.740 m/rumbo 169°.

⁹ Servicios Subacuáticos Profesionales (agosto 2018).

¹⁰ Ver plano nº6. Bionomía adjunto.

⁶ Asistencia Técnica para la Redacción de Estudio de Dinámica Litoral para el Diseño y Proyecto de Construcción del By-Pass de Arena N-S en el Puerto de Granadilla. Universidad de Cantabria (2012).

Comunidades de los materiales de construcción (-15,97 m y -30,60 m).

En el tramo comprendido entre la cota -15,97 m y la -30,60 m la conducción de desagüe discurrirá sobre la banqueta del Puerto de Granadilla, conformada actualmente en su capa superficial por una escollera de 1 a 2 Tn hasta la zona de berma y de 75 a 250 kg desde ésta hasta su base.



Imágenes 35 y 36. Punto aproximado de salida de la conducción (izqda.) e imagen escollera (dcha.).

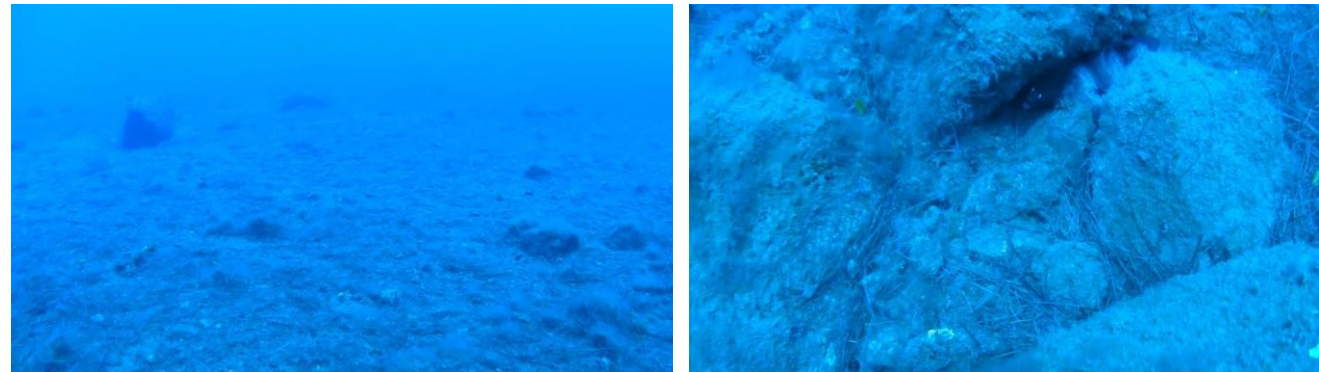


Imágenes 37 y 38. Pie de la banqueta (izqda.) y ejemplares de *Sparisoma cretense* (dcha.).

En este tramo únicamente cabe destacar la presencia de diferentes especies de alga pardas que tapizan dichas estructuras, si bien **no se han apreciado algas macroscópicas**. De este modo, son reconocidos sobre estos materiales de origen antrópico algas del tipo *Enteromorpha sp* y *Chaetomorpha sp*, además de cangrejos tipo *Grapsus grapsus*. Asimismo, se observan principalmente viejas (*Sparisoma cretense*) de tallas medias, además de peces trompeta (*Aulostomus strigosus*), pejeverdes (*Thalasoma pavo*) y fulas (*Abudefduf luridus*), ya que la zona sombría y con gran cantidad de huecos que presenta la base de la escollera proporcionan áreas de emboscada y refugio perfectas¹¹.

¹¹ Observatorio Ambiental de Granadilla.

De igual forma, en el tramo final de la banqueta y zona de contacto con el espacio aplacerado, se entremezcla con los bloques de obra un arenal con depósitos de piedras angulosas de diverso tamaño, la mayoría pequeñas, proveniente del enrase de la obra de defensa del puerto, apreciándose vestigios del sebadal, con restos de sebas entre los fragmentos angulosos rocosos o bien brotes dispersos sin conexión aparente. Según referencias¹², en el periodo estival se encuentran algunos ejemplares aislados de la fanerógama *Halophila decipiens*.



Imágenes 39 y 40. Zona de tránsito del tramo de difusores (izqda.) y vestigios del sebadal entre bloques (dcha.).

Se aporta a continuación un listado de especies observadas en la zona de banqueta del dique del Puerto de Granadilla, en la zona de tránsito directo de la conducción de desagüe proyectada.

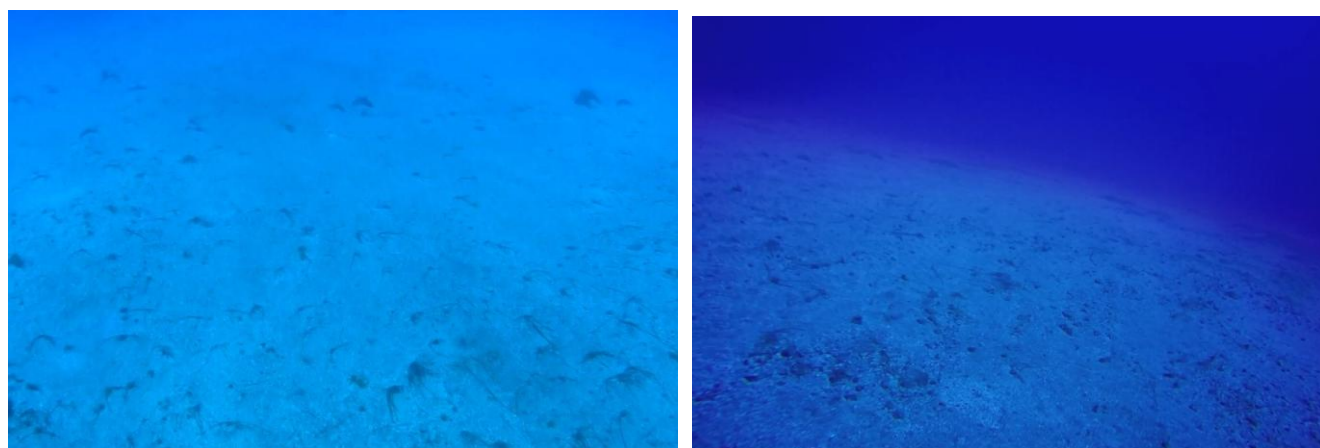
Especie
Vieja (<i>Sparisoma cretense</i>)
Fula negra (<i>Abudefduf luridus</i>)
Peje verde (<i>Thalasoma pavo</i>)
Pez trompeta (<i>Aulostomus strigosus</i>)
Roncador (<i>Pomadasys insucus</i>)
Choco (<i>Sepia officinalis</i>)
Chucho (<i>Dasyatis pastinaca</i>)
Boga (<i>Boops boops</i>)
Burrito listado (<i>Parapristipoma octolineatum</i>)
Abade (<i>Mycteroperca fusca</i>)
Cabrilla (<i>Serranus atricauda</i>)
Cabrilla pintada (<i>Serranus scriba</i>)
Bicuda (<i>Sphyrna viridensis</i>)

Tabla 31. Relación de especies observadas en zona de banqueta del Puerto de Granadilla.

¹² Observatorio Ambiental de Granadilla.

Comunidades de maërl mixto (-30,60 m y -34,50 m).

Superado el espacio físico directamente ocupado por la obra portuaria, la zona de tránsito restante de la conducción de desagüe, cifrada en unos exiguos 55 m y correspondiente al tramo de difusores, queda enmarcada por un dominio caracterizado por un maërl mixto, el cual actúa como sustrato o hábitat de otras especies, vegetales y animales, caso de *Halophila decipiens*, el alga verde (*Caulerpa prolifera*), el sabélido *Bispira viola*, el erizo *Sphaerechinus granularis*, la anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).



Imágenes 41 y 42. Fondo de maërl mixto (izqda.) y punto aproximado de salida de la conducción (dcha.).

3.2.4.1.b. Comunidades presentes en el entorno de la conducción de desagüe.

Superado el espacio físico directamente a ocupar por la conducción de desagüe, el entorno más inmediato, tanto el situado al norte (aguas someras), como el inmediatamente posicionado hacia el sur y suroeste (aguas profundas), muestra en términos generales los siguientes rasgos:

Arenal (0-20 m).

En ambas campañas (invierno/verano) los fondos someros situados hacia el norte del trazado de la conducción de desagüe proyectada corresponden a arenales con amplias ondulaciones y desprovistos de sebas, que aparecen aproximadamente a -10 m en baja densidad (laxa), media y densa. Por debajo se suceden manchones de sebadal de densidad media, densa y laxa con calvas más o menos extensas hasta los -17 m, donde el fondo de arenal se eleva hasta -16 m y al volver a subir, a -14 m aparecen manchones de sebadal medio y laxo. Seguidamente, a -17 m, al sebadal lo acompaña *Caulerpa prolifera* y otras algas aparentemente rodofitas.

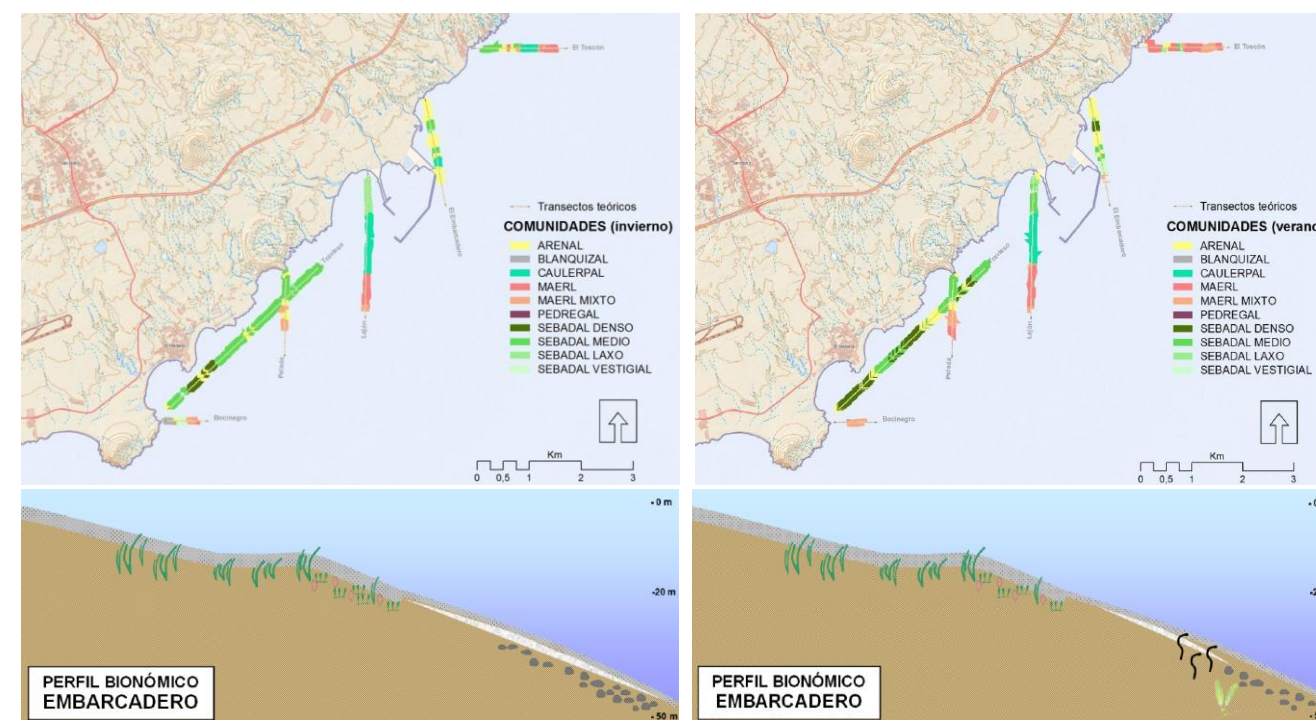
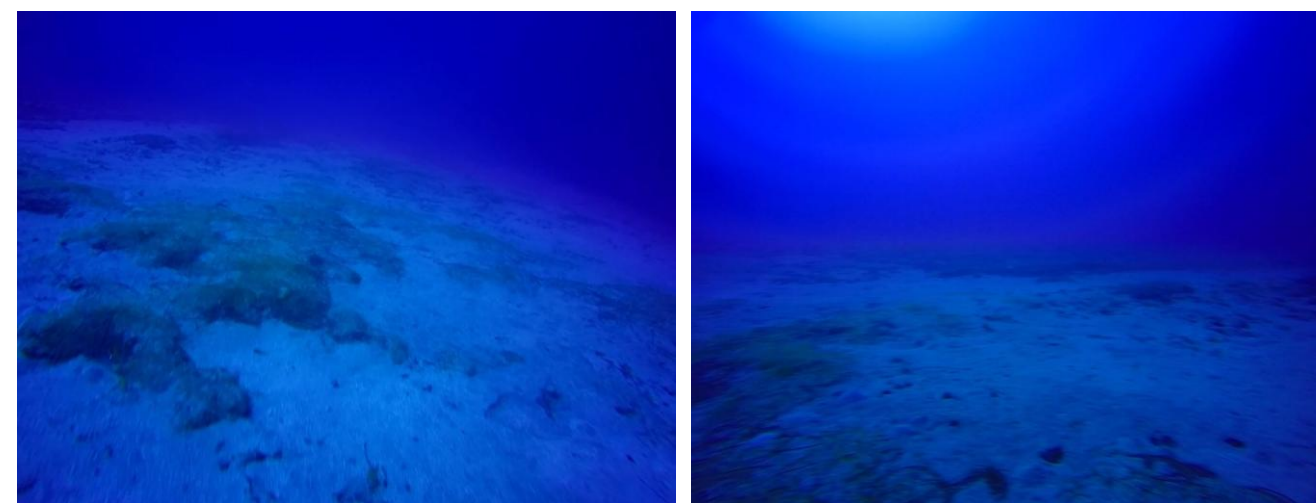


Figura 54. Transectos con su espectro bionómico. Invierno (izqda.) y verano (dcha.) 2017. Fuente: OAG.



Imágenes 43 y 44. Manchones de sebadal situados al norte del emplazamiento de la conducción de desagüe.

Arenal con depósitos de piedras (20-37 m).

Por debajo de los -21 m se extiende un arenal con frecuentes depósitos de piedras angulosas de diverso tamaño, la mayoría pequeñas, proveniente del enrase de la obra de defensa del puerto en torno los -37 m. Asimismo, son observados vestigios del sebadal, con restos de sebas entre los fragmentos angulosos rocosos.

Maërl mixto.

Hacia el sur y suroeste de la zona de descarga de la conducción de desagüe, siguiendo una distribución paralela a la obra de defensa del Puerto de Granadilla, se aprecia una proyección de los fondos dominados por las comunidades de maërl mixto, con reconocimiento de rasgos similares, que hacia cotas inferiores dan paso a los fondos profundos.

La caracterización anterior es complementada mediante el **mapa bionómico (2016)** desarrollado en el marco del PVA del Puerto de Granadilla.

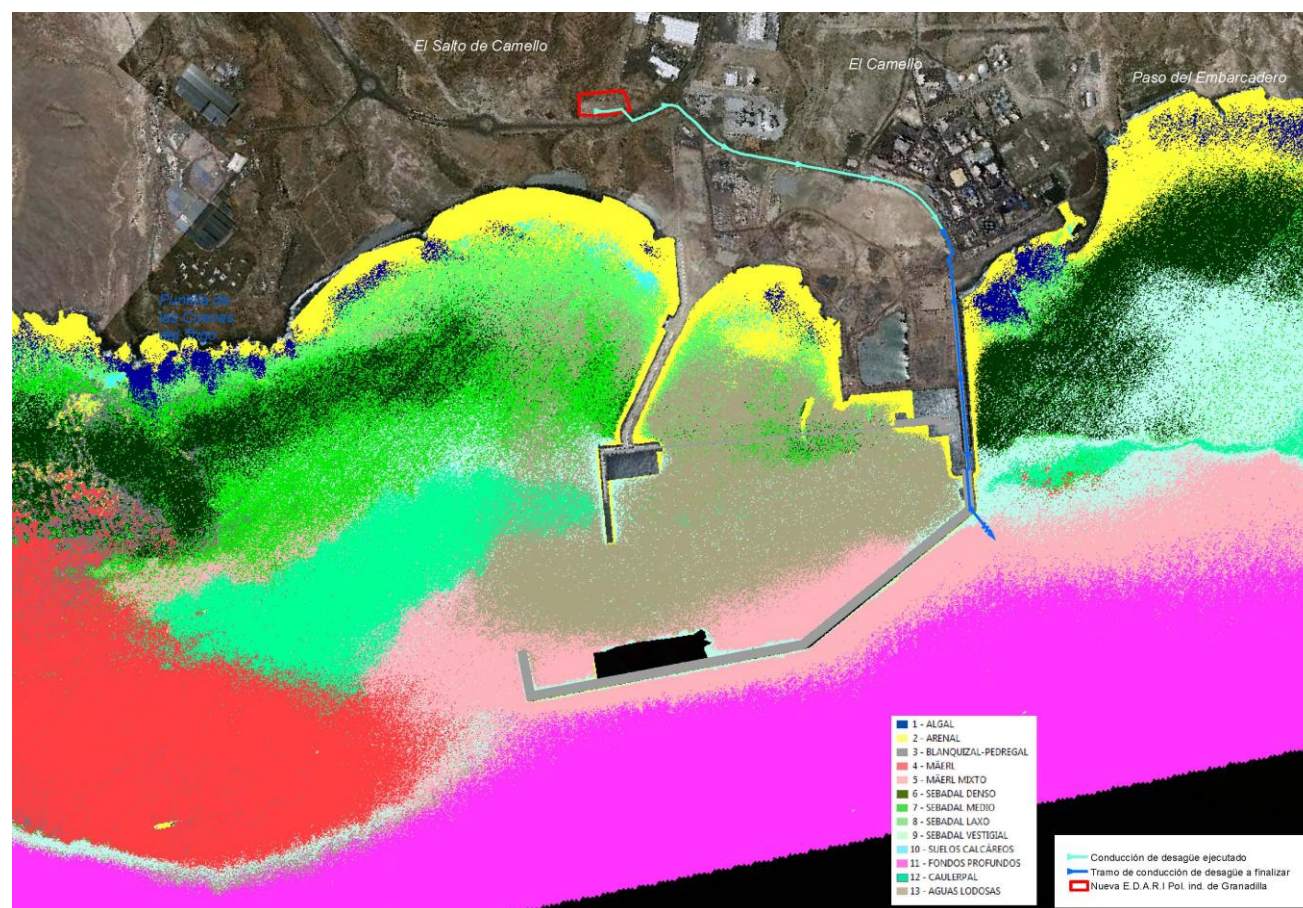


Figura 55. Captura del mapa bionómico (2016). Fuente: OAG.

3.2.4.2. Hábitats naturales de interés comunitario.

Las circunstancias determinadas por el apoyo y emplazamiento seleccionado para el tramo submarino de la conducción de desagüe vinculada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla en la estructura del Puerto de Granadilla condicionan lógicamente los rasgos bionómicos, de tal modo que cabe señalar que en la zona de actuación directa no se ha registrado la presencia de hábitat de interés comunitario incluido en la relación de 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*.

Respecto a su entorno, únicamente corresponde destacar la presencia a modo de manchones aislados situados al norte de la zona de actuación directa, a una distancia aproximada de 200 m, de las referidas praderas de *Cymodocea nodosa*, con correspondencia con uno de los hábitats de interés prioritario recogido en 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*, en concreto:

- Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda -Código 1110.

3.2.5. PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO.

Del análisis del apartado 13. Recursos Culturales del Estudio Base de Puertos contenido en el Plan Insular de Ordenación de Tenerife, así como de los estudios de reconocimiento submarinos practicados en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Puerto de Granadilla, así como de aquellos otros llevados a cabo en la zona de directa influencia del proyecto ahora analizado¹³, se desprende la **inexistencia en la zona de directa actuación**, de áreas o elementos culturales subacuáticos protegidos por alguna de las figuras contempladas en la *Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias*¹⁴ u otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

¹³ Servicios Subacuáticos Profesionales (agosto 2018).

¹⁴ BOC nº36, de 24 de marzo de 1999.

4. DIAGNÓSTICO DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN

4.1. INVENTARIO Y LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS NATURALES Y CULTURALES EXISTENTES PROTEGIDOS O MERECEDORES DE PROTECCIÓN.

Tal y como ha sido apuntado en apartados precedentes, el proceso de concreción material en el que se encuentra, tanto el Polígono de Granadilla, como el Puerto de Granadilla, infraestructura ésta de primer nivel que dará soporte parcial a la conducción de desagüe asociada a la EDARI proyectada, ha determinado la lógica **modificación de los rasgos bióticos y físicos originales**, con el resultado de la **alteración significativa del espacio terrestre y los fondos primigenios**, mostrando el conjunto del **espacio de directa intervención una evidente antropización**, con banalización de los patrones ambientales, hasta el punto que no registrarse actualmente en su seno elementos bióticos merecedores de especiales medidas de atención.

Por consiguiente, ninguna de las escasas especies detectadas, tanto en el interior del recinto llamado a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como en la zona de directa implantación del tramo submarino de la conducción de desagüe asociada a la anterior, 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 que de acuerdo a la información incluida en los transectos y el mapa bionómico (2016) desarrollado en el marco del programa de vigilancia ambiental del Puerto de Granadilla (OAG)¹, complementado con los reconocimientos submarinos expresos llevados a cabo², en el corredor correspondiente a la citada conducción submarina **no se ha registrado la presencia de praderas o planchones de seabadales (*Cymodocea nodosa*) y *Halophila decipiens***³, quedando situadas las más cercanas al norte, distantes de la zona a ocupar.

¹ Observatorio Ambiental de Granadilla (2017).

² Servicios Subacuáticos Profesionales (2018).

³ Comunidades que tienen correspondencia con el hábitat 1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda, de acuerdo a lo contenido en la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DO L 206, de 22.07.1992).

4.2. TIPOLOGÍA Y LOCALIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PREEXISTENTES.

La mayor 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 industrial y portuario, en su mayor parte relacionados con la consolidación y desarrollo de las actividades que tienen lugar actualmente.

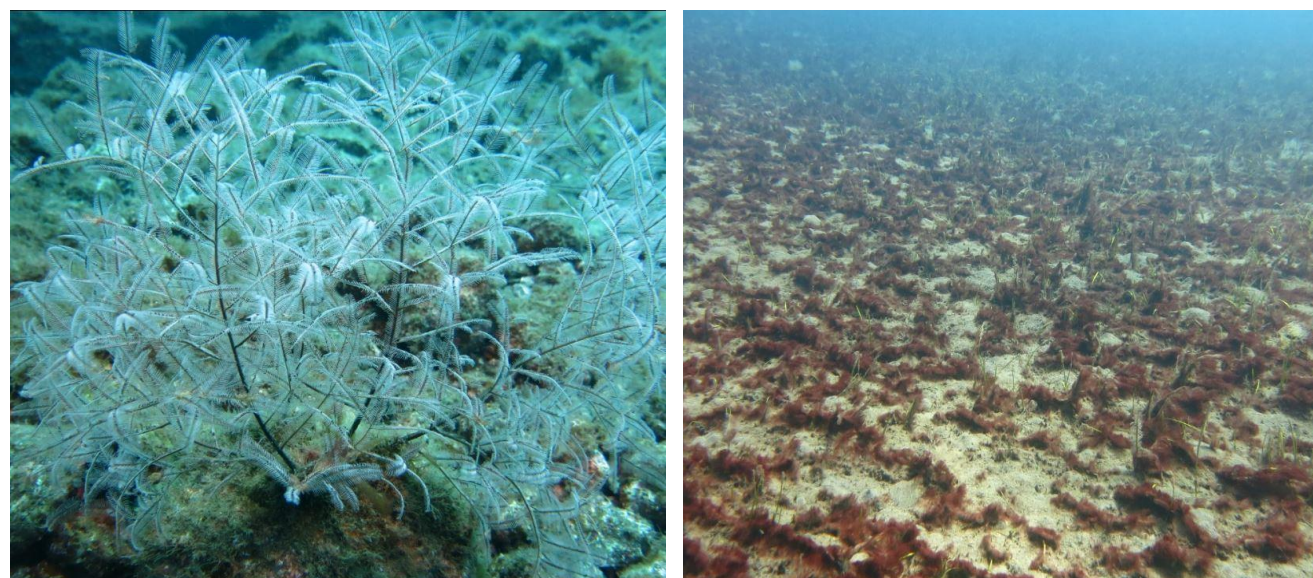
4.2.1. Desaparición y degradación de los ecosistemas terrestres.

La desaparición y degradación de gran parte de los ecosistemas terrestres naturales es un problema ambiental genérico en la Isla y que en el ámbito de estudio ha afectado a los ecosistemas propios de zonas bajas. Un ejemplo de lo expuesto lo podemos observar en los tabaibales dulces, uno de los matorrales que más han visto reducido y alterado su área en el sur 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, ésta es, la franja continua que abarca desde el nivel del mar hasta los 400 m.s.m.

4.2.2. La presencia de especies exóticas en el espacio portuario y entorno.

De acuerdo a la información elaborada por el Observatorio Ambiental de Granadilla, el **plan de vigilancia ambiental implementado del Puerto de Granadilla** contempla diferentes actuaciones encaminadas a detectar mediante avistamiento directo la presencia de especies introducidas, de igual forma que plantea un muestreo periódico de plancton, así como la revisión del fouling de las embarcaciones y plataformas que arriban o recalarán en el puerto.

Como antecedentes y de acuerdo a la información elaborada por el OAG, con fecha de 13 de septiembre de 2017 es localizado en las inmediaciones del martillo del contradique del Puerto de Granadilla colonias de escaso porte del coral *Macrorhynchia philippina*, especie circumtropical, potencialmente invasora⁴. La cajonera que fabricó los cajones destinados a las obras de abrigo de Granadilla llegó desde el muelle de Gran Canaria al de Santa Cruz y de ahí se remolcaron los cajones hasta Granadilla, constituyendo, según el OAG, la vía más probable de introducción en ambos puertos.



Imágenes 45 y 46. *Macrorhynchia philippina* (izqda.) y *Lyngbya majuscula* (dcha.).

De otra parte, el 25 de septiembre se lleva a cabo otra inmersión de inspección por parte del OAG en el Puerto de Granadilla, obteniéndose datos de densidad de individuos y tamaños. Así, se confirma que los ejemplares detectados presentan gonotecas maduras, apreciándose gran cantidad de colonias de muy pequeño porte, lo que hace pensar que se está reproduciendo y expandiendo, con un aparente gradiente de abundancia y tamaño de las colonias desde la bocana hasta la esquina del martillo del contradique.

En detalle se ha advertido la existencia de individuos asentados, tanto en los bloques de guarda, como en los paramentos verticales de los cajones, desde los -18 m, hasta aproximadamente los -2 m de profundidad. Asimismo, en los muestreos realizados a lo largo de la costa con posterioridad a esta fecha se han observado algunas colonias pequeñas e inmaduras en fondos de maërl y colonias de mayor tamaño, más abundantes y con estructuras reproductoras en zonas rocosas.

Finalmente, el 9 de agosto de 2017 se observa por parte del OAG en las inmediaciones de la estación de muestreo TGr10⁵ un *bloom* de la cianobacteria *Lyngbya majuscula*. Los siguientes muestreos realizados a lo largo de la costa de Granadilla confirmaron la extensión del *bloom* en todo el sector sureste de la isla, llegando hasta Abades (Red Promar). Esta cianobacteria o alga azulada se conoce de Canarias y es común en determinadas zonas de las islas Canarias, pero forma *blooms* estivales aparentemente relacionados con la temperatura del mar y la concentración de algunos nutrientes. Los *blooms* se detectaron por primera vez en La Graciosa en 2010 y 2011, siendo ahora, según el OAG, la primera vez que se observan en Tenerife, atribuyéndose al cambio en las condiciones oceanográficas (temperatura del agua, etc.) y no a las obras del Puerto de Granadilla. La formación de tapetes de esta cianobacteria puede afectar negativamente a las praderas de seba, por lo que el OAG realiza un seguimiento específico de su duración y eventual expansión.

⁴ Dicha especie había sido detectada con anterioridad tanto en el Puerto de la Luz y de Las Palmas, como en el sur de Gran Canaria entre 2015 y 2016.

⁵ Próxima al contradique.

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 concepción del **Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)** al objeto de que se discutan y atendiendo a los resultados de dicha participación, se decidan entre las diversas alternativas aquellas 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 relativos¹.

Así pues, a través del presente apartado, de **marcado carácter descriptivo y evaluativo**, se pretende exponer las alternativas referidas a la depuración y vertido de las aguas depuradas procedentes de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como la discusión sobre los posibles emplazamientos y soluciones constructivas barajadas 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) **Alternativas al tratamiento de las aguas residuales industriales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla**.
- 3) **Alternativas al trazado del tramo de finalización de la actual conducción de desagüe de las aguas depuradas con origen en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla**.
- 4) **Alternativas al sistema de vertido de las aguas excedentarias con origen en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla**.

¹ A través del presente análisis se da igualmente cumplida respuesta a lo dispuesto en el artículo 4.2 de la Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

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 como por **objetivo** el abordar una **descripción, según alternativa, de la globalidad del sistema territorial de depuración y vertido del Polígono Industrial de Granadilla**, entendiéndose el mismo como el integrado por aquellas infraestructuras en alta², todo ello al objeto de poder determinar el modelo territorial de infraestructuras que mejor se adapte a las necesidades de dicho ámbito. Por lo tanto, **no se incluyen en el análisis aquellas infraestructuras de índole local a implantar en el marco de futuros desarrollos urbanísticos**, toda vez que se desconoce el alcance de los mismos a nivel de implantación territorial, si bien las infraestructuras de tratamiento y vertido se diseñarán para albergar los caudales generados en estos futuros desarrollos industriales en base a lo establecido en la planificación territorial y urbanística.

Así pues, es objeto general del presente apartado del *Documento ambiental* **esquematizar el modelo de ordenación óptimo de las infraestructuras de depuración y vertido componentes del sistema del Polígono Industrial de Granadilla, si bien las alternativas planteadas tendrán por objeto específico determinar las opciones de funcionamiento, así como los trazados asociados a los corredores de los elementos lineales estructurantes, así como las soluciones óptimas que garanticen, en su caso, el vertido de los posibles excedentes las aguas regeneradas**.

Sentado lo anterior y una vez conocida la problemática que presenta el actual sistema de saneamiento del Polígono Industrial de Granadilla, han sido planteadas una serie de alternativas para dar solución a dicho ámbito funcional.

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

- Han sido analizados los **modelos territoriales posibles**, seleccionando y articulando las alternativas más viables y proponiendo dentro de ellas las más razonables.
- **Conceptualmente, todas las alternativas operan sobre la base del vertido controlado de la totalidad de las aguas depuradas obtenidas, considerándose como escenario común y estable, aquel en el que la totalidad de los caudales generados en la EDARI proyectada son evacuados al medio marino a través de una conducción de desagüe**. Por lo tanto, todas las alternativas establecidas constituyen opciones que dan cumplimiento a lo establecido por 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 aguas³, con el añadido de contribuir a revertir la actual situación.

• Desde el punto de vista del **diseño**, las alternativas planteadas se han centrado en tres únicos aspectos:

- Definiendo las **posibles soluciones de tratamiento de las aguas residuales industriales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla**.
- Definiendo los **trazados posibles referidos a la conducción de desagüe de las aguas depuradas con origen en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla proyectada**.
- Definiendo la forma y elementos a través del cual se ha de materializar el **sistema y punto de vertido en caso de emergencia al medio receptor**, en este caso, bien al subsuelo, a través de pozo filtrante, bien a la red de drenaje natural.

5.1.2. Relación y descripción de las alternativas consideradas⁴.

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 estructurales componentes**⁵.

5.1.2.1. ALTERNATIVA 0. Estado actual (no realización del proyecto). Vertido directo al terreno.

En lo que respecta a la *alternativa cero* o posibilidad de no materialización del *Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla* se trata de un aspecto incluido en el marco legal del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, a través de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación*

² Infraestructuras de primer nivel necesarias para el tratamiento y vertido de las aguas residuales industriales generadas en el Polígono de Granadilla.

³ DO L 327 de 22.12.2000.

⁴ Para un conocimiento detallado de las relaciones espaciales y disposición territorial de los elementos componentes de cada una de las alternativas se remite al **anejo cartográfico** del presente *Documento ambiental*.

*ambiental*⁶ y en la adaptación de ésta al ordenamiento jurídico canario, por la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*.

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 en el marco de las diferentes alternativas son concebidas como operaciones de reconducción de un escenario inadecuado**, toda vez que, como ya ha sido expresado, el actual sistema de saneamiento viene dado por la existencia de unas redes de colectores que permiten recoger el agua residual generada en las actividades implantadas en los sectores SP2-01 y SP2-02 del Polígono Industrial de Granadilla y derivarlas hacia un pozo absorbente.

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 el sostenimiento del actual sistema y su funcionalidad, renunciando a articular las medidas necesarias que permitieran dotar al Polígono Industrial de Granadilla de la capacidad suficiente para atender los previsibles incrementos de los caudales de aguas negras derivados de las dinámicas concentradas en este espacio productivo. Dicho de otro modo, la no realización del proyecto supondría la imposibilidad de dar respuesta a la necesidad de depuración de las aguas residuales industriales generadas en condiciones aceptables y reglamentarias (*Directiva 91/271*). Asimismo, supondría igualmente su no contribución a lograr los objetivos marcados por la normativa vigente sobre saneamiento, depuración y vertido de aguas residuales.

Así pues, la **alternativa cero mantiene la problemática actual**, no garantizando la conformidad del cumplimiento de los objetivos medioambientales fijados, 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, en especial, 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*, pudiendo comprometer el estado de las masas de agua subterránea y

⁵ Salvo en el caso de la **alternativa 0**, en las restantes, tanto la implantación del sistema de depuración en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como aquellos otros asociados a la actual conducción de desagüe ejecutada en el medio terrestre, son considerados **invariantes**.

⁶ 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.

costeras. Por todo ello, la **alternativa 0 es descartada, puesto que no permite cumplir con las necesidades de depuración exigidas al sistema del Polígono Industrial de Granadilla, del mismo modo que no garantiza la capacidad demandada de tratamiento previsto en el citado polígono fruto de los crecimientos urbanísticos programados.**

5.1.2.2. ALTERNATIVAS A LAS SOLUCIONES DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES GENERADAS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE GRANADILLA.

5.1.2.2.a. Alternativa 1. Depuración y regeneración de las aguas industriales por su posterior reutilización.

La **alternativa 1** tiene por objeto la implantación de un sistema de depuración que permita garantizar el tratamiento de las aguas residuales industriales conforme a los requisitos que dimanen de la normativa vigente en la materia y la posterior implantación de un sistema de regeneración de dichas aguas residuales industriales depuradas para su reutilización.

Esta solución se plantea en aras de lo dictado en el antedicho artículo 4.2 de la *Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar*, donde se indica que se ha de analizar la posibilidad de evaluar la reutilización de las aguas residuales al objeto de evitar los vertidos al medio marino. Por tanto, esta alternativa plantea **no verter las aguas residuales depuradas al mar**, efectuando en su defecto la regeneración de las mismas para su reutilización.

En este sentido, el proceso del sistema de depuración y regeneración estará compuesto por:

- Pretratamiento: rejas gruesos, tamizado y desarenado-desengrasado.
- Tanque de laminación y homogeneización.
- Tratamiento físico-químico.
- Tratamiento biológico mediante MBR.
- Desinfección.
- Tratamiento terciario (EDR).

- Almacenamiento de agua residual depurada, y agua residual regenerada.
- Sistema de impulsión y transporte de las aguas residuales regeneradas.

Ventajas de la alternativa 1.

- **Garantiza la depuración** del efluente conforme a los **requisitos vigentes en la materia.**
- El sistema propuesto de depuración con MBR permite **minorar la necesidad de ocupación de terrenos** al no precisar de una decantación secundaria.
- Esta solución permitiría no ejecutar la conducción de desagüe al mar, pero en el caso de estudio cabe destacar que esta ventaja se aminoraría ya que la mayor parte de la conducción de vertido al mar ya se encuentra ejecutada.

Inconvenientes de la alternativa 1.

- Desde el punto de vista de ejecución, inversión inicial y explotación y control de la operación, se trata de un proceso que supone **mayores costes y de mayor complejidad** que el que pudiera plantear una solución de depuración convencional.
- Para poder prestar el servicio de suministro del agua residual depurada regenerada sería **necesario ejecutar aquellas infraestructuras que permitan el almacenamiento y transporte del efluente regenerado**, lo que encarece aún más la inversión inicial y los costes de operación, así como la complejidad de la explotación.
- **Requiere la implantación de un sistema terciario** para la desalinización y ajuste del agua residual depurada al objeto de cumplir los parámetros exigidos en el *Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas*.
- Supone un **mayor consumo energético**, lo que implica una mayor huella de carbono.
- **Mayor acumulación en el biorreactor de compuestos inorgánicos no filtrables como metales pesados**, que a determinadas concentraciones pueden ser dañinos para la población bacteriana o afectar a la integridad de la membrana.

• En el artículo 429 de las *Normas del Plan Hidrológico de Tenerife (Documento III. Gestión y Gobernanza. Normativa)* se establecen las *Disposiciones específicas derivadas de la dimensión estratégica de la reutilización de las aguas residuales (NAD)*, indicando en el punto 3) Se establecen como **aguas preventivamente no reutilizables** las aguas depuradas **procedentes de polígonos industriales**. Se admite exclusivamente su reutilización en el ámbito del propio polígono industrial, en actividades y tratamientos industriales sin relación alguna con el uso de riego de cualquier tipo o medioambiental. El Consejo Insular de Aguas podrá considerar otros niveles de reutilización de estas aguas depuradas si -tras los estudios correspondientes- se constata que las aguas del referido polígono son equivalentes a las aguas de procedencia urbana y no existe ninguna industria potencialmente generadora de riesgo.

En virtud del citado artículo y teniendo en cuenta la diversidad de tipologías de industrias existentes, la solución de regeneración de las aguas residuales resulta de difícil aplicación, toda vez que:

- No puede ser aplicable para el riego de jardines.
- Difícilmente puede ser aplicable en procesos industriales y de serlo, la inversión que supone la implantación de esta actuación y los costes de explotación de la misma, más la inversión necesaria para las infraestructuras que permitan derivar el agua hacia cada industria, no resultaría sostenible.
- La menor ocupación de suelo derivada de la implantación del sistema de depuración mediante MBR se ve contrarrestada por la necesidad de implantar un sistema de tratamiento terciario y los elementos complementarios para el almacenamiento y transporte del agua residual depurada regenerada.

5.1.2.2.b. Alternativa 2. Depuración con membranas y vertido al mar.

La **alternativa 2** es similar a la alternativa 1, si bien en este caso no se plantea la reutilización de las aguas residuales industriales, proponiendo que el efluente depurado sea vertido al mar a través del emisario submarino. Así, el proceso de depuración planteado es:

- Pretratamiento: rejillas gruesas, tamizado y desarenado-desengrasado.
- Tanque de laminación y homogeneización.

- Tratamiento físico-químico.
- Tratamiento biológico mediante MBR.
- Desinfección con ultravioleta.
- Desinfección con hipoclorito sódico.
- Vertido al mar mediante emisario submarino y aliviadero de emergencia para caudales excedentarios.

Ventajas de la alternativa 2.

- Se garantiza la depuración del efluente conforme a los requisitos vigentes en la materia, alcanzando el sistema de ultrafiltración (MBR) rendimientos de reducción/corte mayores que los exigidos normativamente.
- El sistema propuesto de depuración con **MBR permite minorar la necesidad de ocupación de terrenos** al no precisar de una decantación secundaria.
- **Respecto a la alternativa 1, se reduce notablemente la complejidad**, tanto de ejecución, como de explotación del proceso, al no requerir la implantación de un sistema terciario para la regeneración de las aguas residuales depuradas, así como los elementos complementarios al mismo, para su almacenamiento y transporte.
- **Se reduce igualmente la inversión inicial y los costes de operación**, al eliminar el proceso terciario y las infraestructuras complementarias para el almacenamiento y transporte del agua residual depurada regenerada.

Inconvenientes de la alternativa 2.

- Se produce un “**sobredimensionamiento**” del proceso, al emplear una tecnología (MBR) que consigue rendimientos de depuración mayores a los exigidos normativamente. Estando orientada la tecnología de ultrafiltración a escenarios donde el agua residual depurada ha de ser sometida a un tratamiento posterior más riguroso, bien porque dicho efluente será sometido a un uso posterior (reutilización), por restricciones del medio receptor donde se efectúe el vertido (zonas

sensibles, vulnerables, etc.) o por restricciones de disponibilidad de terrenos para la implantación, aspectos éstos no presentes en la situación planteada en el ámbito de estudio.

- Los costes de inversión y explotación resultan mayores que los de otras soluciones de depuración.

- Los procesos de ejecución y explotación requieren de personal más cualificado y de mayor tecnificación.

- Un inconveniente que puede presentar el uso de esta tecnología en aguas residuales industriales se deriva de la **acumulación en el biorreactor de compuestos inorgánicos no filtrables como metales pesados, que a determinadas concentraciones pueden ser dañinos para la población bacteriana o afectar a la integridad de la membrana.**

- En estas circunstancias se produce además un **mayor ensuciamiento de las membranas** con la consiguiente disminución de la permeabilidad y por ende, el aumento de las operaciones de limpieza, tanto en cantidad como en calidad.

5.1.2.2.c. Alternativa 3. Depuración con decantación secundaria y vertido al mar.

La **alternativa 3**, al igual que la alternativa 2, plantea un sistema de depuración del agua residual industrial y su posterior vertido al mar a través del emisario submarino y aliviadero de emergencia. La diferencia entre ambas opciones radica en los elementos que integran el proceso de depuración, contando la alternativa 3 con los siguientes procesos:

- Pretratamiento: rejas gruesos, tamizado y desarenado-desengrasado.
- Tanque de laminación y homogeneización.
- Tratamiento físico-químico.
- Tratamiento biológico convencional mediante fangos activados en baja carga.
- Decantación secundaria.
- Desinfección con ultravioleta.

- Desinfección con hipoclorito sódico.

- Vertido al mar mediante emisario submarino y aliviadero de emergencia para caudales excedentarios.

Ventajas de la alternativa 3.

- **Labores de explotación y ejecución menos cualificadas y tecnificadas** que la tecnología de MBR.

- En el caso objeto de estudio se adecúa más a los requerimientos que se pretenden cumplir, los cuales dimanarían del cumplimiento de la normativa en materia de depuración y vertido a una zona normal.

- **Los costes de inversión no distan mucho de los de la alternativa 2**, toda vez que se han de implantar unos nuevos equipos (decantadores secundarios), si bien los costes de explotación si resultan menores que en los de la citada alternativa.

Inconvenientes de la alternativa 3.

- Requiere **mayor superficie para su implantación**, al disponer de dos decantadores secundarios.

A tenor de lo comentado en los apartados precedentes relativo a las ventajas e inconvenientes de las alternativas planteadas referidas a los sistemas de tratamiento, se pone de relieve como las **alternativas 0 y Alternativa 1 no pueden considerarse como alternativas viables**, toda vez que:

- La **alternativa 0 no reúne las condiciones necesarias para dar cobertura a los futuros desarrollos industriales.**

- La **alternativa 1**, en base a lo dictado en las Normas del PHT, resulta de **muy difícil encaje teniendo en cuenta que las actividades del polígono** difícilmente podrían ejercer un segundo uso del agua, teniendo en cuenta el tipo de actividades existentes y los elevados costes que serían necesarios para tal fin, lo cual hace que esta solución resulte inviable e insostenible económicamente.

Por lo tanto, se desprende que de las cuatro (4) alternativas planteadas, tan solo dos (**alternativa 2 y alternativa 3**) pueden ser consideradas adecuadas para dar solución al problema, procediéndose a efectuar el análisis multicriterio de las mismas.

5.1.2.3. ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN DE DESAGÜE ASOCIADA A LA EDARI DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE GRANADILLA.

Las siguientes alternativas centran su esquema de diseño en las **soluciones de trazado barajadas en el proceso de finalización de la actual conducción de desagüe⁷ asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla**, tanto en el último tramo terrestre, como en el tramo submarino. Asimismo, corresponde señalar que todas las soluciones consideradas parten del mismo punto, la rotonda última vinculada a la vía del Eje-3, fuera de las zonas de dominio público marítimo-terrestre y de dominio portuario.

5.1.2.3.a. Alternativa 1. Trazado terrestre por espacio concesionado a UNELCO-ENDESA.

La presente **alternativa 1** sustenta su diseño y operativa, bajo un **régimen de normal funcionamiento**, en la resolución del trazado de la conducción de desagüe recogiendo la propuesta y términos contemplados en el **Proyecto Emisario submarino y planta de tratamiento previo de aguas residuales en el Polígono Industrial de Granadilla⁸** y su correspondiente **Estudio de Impacto Ambiental⁹**, iniciativa que fue objeto de sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de acuerdo al marco normativo en ese momento vigente, con obtención de declaración de impacto ambiental favorable, según acuerdo de la COTMAC adoptado en sesión celebrada el 3 de abril de 2008.

En términos generales, la solución propuesta de trazado, con una **longitud total de aproximadamente 1.300 m** (452 m terrestres y 848 m submarinos), parte del punto final del tramo ya ejecutado, discurriendo durante 452 m por terrenos de dominio público marítimo-terrestre bajo concesión de ocupación a favor de la entidad UNELCO-ENDESA, hasta aproximadamente la obra de abrigo asociada a la central térmica, punto a partir del cual, con aproximadamente 848 m, pasa a discurrir sobre el lecho marino hasta el punto de vertido (difusores), ubicado a la cota aproximada -20 m.

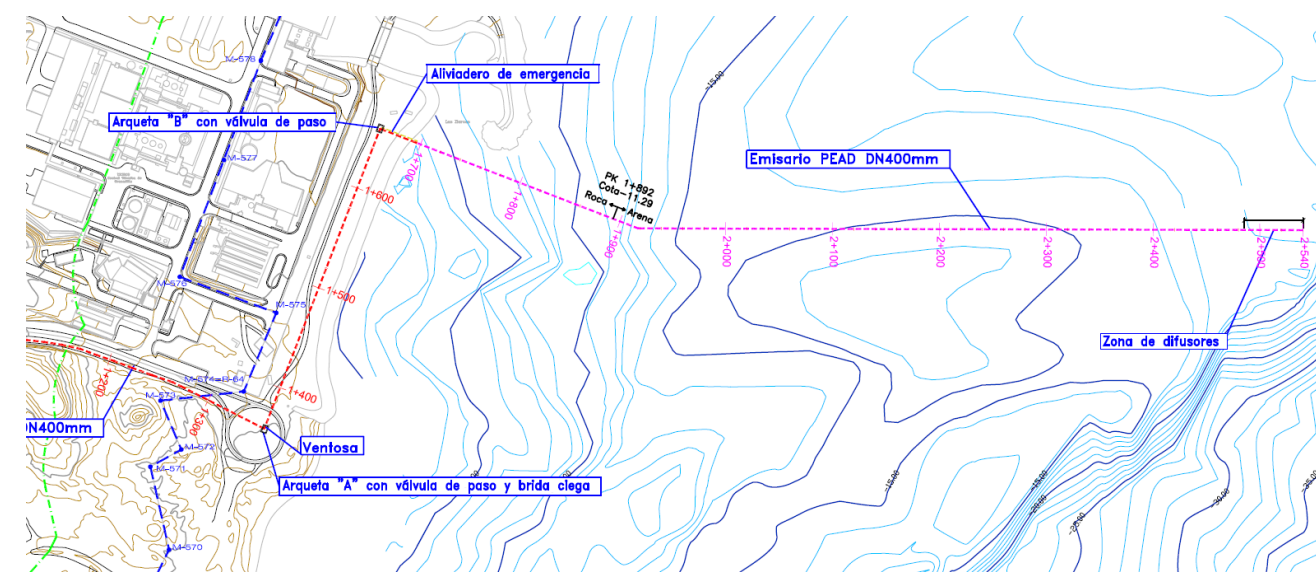


Figura 56. Trazado propuesto para la alternativa 1. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

5.1.2.3.b. Alternativa 2. Trazado mediante prolongación de canal de pluviales.

La solución que soporta a la **alternativa 2** tiene como fundamento la propuesta técnica definida en la separata de modificación del trazado del emisario submarino denominada **Separata nº2 de Modificación parcial del trazado del emisario submarino del Proyecto¹⁰**.

En el caso que nos ocupa, el tramo terrestre de la conducción de desagüe a ejecutar presenta una longitud de aproximadamente 172 m, siguiendo la alineación del canal de pluviales actualmente en ejecución y desde ahí, aproximadamente durante 978 m, discurrir sobre el lecho marino hasta el punto de vertido (difusores), ubicado a la cota aproximada -20 m, coincidente con el punto fijado para la alternativa 1.

⁷ El tramo ejecutado está constituido por una conducción de PEAD DN400 PN6, disponiendo de dos (2) registros a lo largo de dicho segmento.

⁸ Sociedad Polígono Industrial de Granadilla (2001). *Separata de adaptación al nuevo emplazamiento del proyecto de emisario submarino y tratamiento previo en el Polígono Industrial de Granadilla* (abril 2010).

⁹ Sociedad Polígono Industrial de Granadilla (2006).

¹⁰ Sociedad Polígono Industrial de Granadilla.

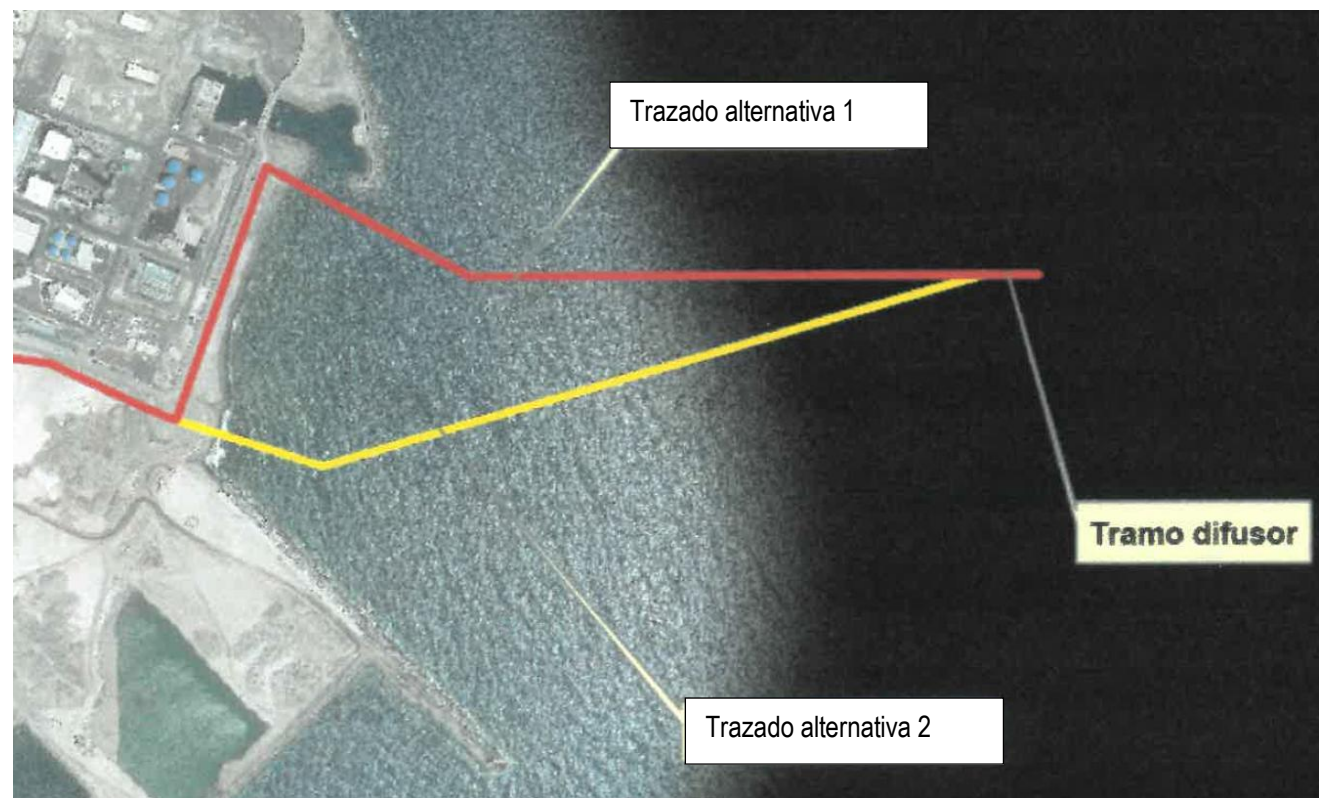


Figura 57. Trazado propuesto para la alternativa 2. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

5.1.2.3.c. Alternativa 3. Trazado de conducción de desagüe adaptada a obra portuaria.

La presente solución, con una **longitud total de aproximadamente 1.056 m** (901 m terrestres y 154 m submarinos), parte de la propuesta de iniciar desde el punto final del tramo ya ejecutado, discurrendo por terrenos de dominio portuario hasta el arranque del dique exterior existente del Puerto de Granadilla (alineaciones 1 del dique exterior) y a continuación traspasando la obra de abrigo en el ámbito de unión entre las alineaciones 1 y 2 del dique, para posteriormente discurrir sobre el lecho marino sobre “muertos de anclaje” de hormigón hasta el punto de vertido (difusores), ubicado a la cota -35,50 m.

Desde el punto de vista constructivo, este nuevo tramo sería ejecutado con conducción PEAD DN400 PN6 desde el tramo donde finaliza el tramo terrestre existente y hasta el punto previo al cruce de los cajones, estando a partir de dicho punto y hasta el final constituida la conducción de desagüe por una conducción de PEAD ND250 PN6, con un vertido integrado por difusores de PEAD DN 110.

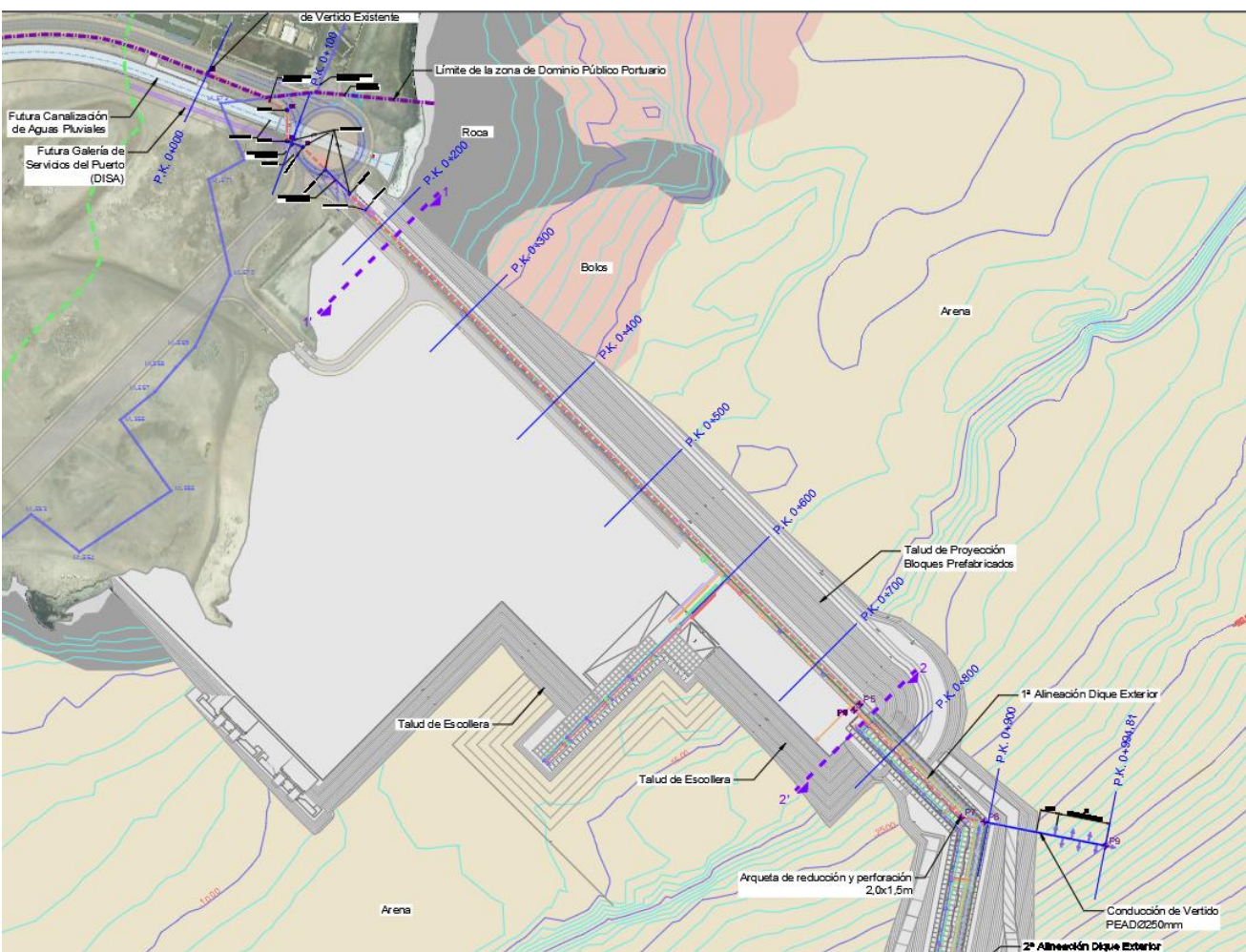


Figura 58. Trazado propuesto para la alternativa 3. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

A continuación se presenta un cuadro resumen en el que son detallados los parámetros de diseño de cada una de las alternativas preseleccionadas referidas a los trazados de la conducción de desagüe.

Alternativa	Longitud total (m)	Longitud tramo terrestre (m)	Longitud tramo submarino (m)	Necesidad de autorización
Alternativa 1	1.300 m	452 m	848 m	• Concesión ocupación DPMT • Autorización de vertido
Alternativa 2	1.150 m	172 m	978 m	• Concesión ocupación DPMT • Autorización de vertido
Alternativa 3	1.056 m	901 m	154 m	• Concesión ocupación DP • Autorización de vertido

Tabla 32. Datos básicos asociados a las alternativas de trazados de la conducción de desagüe.



Figura 59. Esquema de conjunto de las alternativas de trazado de la conducción de desagüe. Fuente: elaboración propia.

5.1.2.4. ALTERNATIVAS DE VERTIDOS DE EXCEDENCIAS.

La búsqueda de la resolución del sistema de vertido de excedencias asociados a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, activable de manera extraordinaria en caso de episodios de lluvia de avenida, con caudales de entrada superiores a 6Qm, plantea dos posibilidades técnicas que serán objeto de evaluación.

5.1.2.4.a. Alternativa 1. Vertido de excedencias mediante pozo absorbente.

La presente **alternativa 1** basa su diseño y operativa, bajo un **régimen de excepcionalidad en el normal funcionamiento de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla**, en la resolución del vertido de posibles alivios de excedencia mediante un **pozo de absorción** a situar en el mismo recinto de la EDARI, cuyas dimensiones serían definidas a partir del correspondiente estudio hidrogeológico.

5.1.2.4.b. Alternativa 2. Vertido de excedencias a la red de drenaje natural.

La solución contemplada a través de la alternativa 2 consiste en la instalación en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla de una serie de **dispositivos de seguridad y emergencia** que permitan, en coincidencia con episodios de lluvias de avenida, con caudales de entrada superiores a 6Qm, el alivio al cauce del barraquillo del Lomo de la Tabaiba.

5.2. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.

El objeto del presente apartado no es otro que el llevar a cabo una **estimación de los efectos asociados de cada una de las alternativas planteadas**, particularizando dicho análisis en su especial atención sobre las potenciales afecciones sobre el medio marino receptor, todo ello según los bloques considerados:

- Alternativas al tratamiento de las aguas residuales industriales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla.
- Alternativas al trazado del tramo de finalización de la actual conducción de desagüe de las aguas depuradas con origen en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

5.2.1. Análisis multicriterio de las alternativas al tratamiento.

5.2.1.1. Criterios y conceptos de evaluación. Pesos.

En el presente apartado son puestos de manifiesto las ventajas e inconvenientes de cada alternativa atendiendo a una serie de indicadores comunes, que permitan establecer un análisis comparativo entre las mismas y determinar aquella que resulte óptima para dar solución a la problemática existente. En este sentido, se plantea los siguientes criterios/indicadores:

- **Indicador económico.** Este criterio evalúa los costes de inversión y explotación de cada alternativa.
- **Indicador funcional.** Este criterio evalúa la complejidad en la ejecución y la complejidad en la operación de la instalación.

5. Descripción de las alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto

- **Indicador ambiental.** Este criterio evalúa la necesidad de suelo para la implantación de la actuación. Debido a que el ámbito donde se prevé la implantación de la EDARI se encuentra fuertemente antropizado, se dota a este criterio de un peso del 20% al entender que las afecciones de carácter ambiental no serán relevantes.

Se muestra a continuación los pesos asignados a los criterios y conceptos utilizados para el análisis multicriterios de las alternativas.

Peso	Criterio	Porcentaje	Concepto
40%	Económico	40%	Costes de inversión
		60%	Costes de explotación
40%	Funcional	40%	Complejidad de ejecución
		60%	Complejidad de explotación
20%	Ambiental	100%	Ocupación del terreno

Tabla 33. Asignación de pesos a los criterios de valoración de las alternativas al sistema de tratamiento.

A cada uno de los conceptos se le asignará un valor comprendido entre el 1 y 5, siendo 1 la peor puntuación y 5 la mejor.

5.2.1.2. Valoración comparada.

Se procede a continuación a efectuar el análisis multicriterio (comparativo) de las dos alternativas seleccionadas, atendiendo a cada uno de los criterios y conceptos elegidos para tal fin.

5.2.1.2.a. Indicador económico.

Para determinar, tanto los costes de inversión inicial, como los costes de explotación, se utilizan ratios de €/m³. Estos ratios tienen en cuenta:

- Para los *costes de inversión inicial*: los trabajos de movimiento de tierras y urbanización, la obra civil, los equipos, las instalaciones eléctricas y de control, la gestión de residuos, la seguridad y salud, etc.
- Para los *costes de explotación*: la energía consumida por la instalación, los recambios y sustitución de equipos (membranas, bombas, etc.), el personal laboral, etc. En definitiva, los costes fijos y variables derivados de las labores de explotación.

Los citados ratios también tienen en consideración los costes derivados de los gastos generales, beneficio industrial e impuestos aplicables. Los citados valores se han obtenido de actuaciones de naturaleza similar a la de objeto del presente proyecto.

De este modo se considera:

Alternativa	Costes de inversión inicial (€/m ³)	Costes de explotación (€/m ³)
Alt. 2. Depuración por MBR	1.900	0,25
Alt. 3. Depuración convencional	1.700	0,20

Tabla 34. Costes de inversión y explotación.

Lo que pone de relieve que los costes de inversión inicial y de explotación son mayores en la solución de MBR debido al coste que suponen las membranas, así como a los requerimientos para la explotación de estos elementos: aireación del sistema MBR, bombas de permeado y retrolavado, reactivos químicos para limpiezas, etc.

El caudal considerado para el análisis será el determinado en el *Anejo nº06. Estudio del medio generador*, para el horizonte de la Fase I, cuyo valor es 1.117,26 m³/día.

Costes de inversión inicial.

Atendiendo a los ratios mostrados en función del tipo de tecnología y al caudal de diseño se obtiene:

Concepto	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste de inversión inicial (€/m ³)	2.122.794,00	1.899.342,00

Tabla 35. Costes de inversión inicial.

Para determinar la puntuación del concepto "*costes de inversión inicial*" se han seguido los siguientes criterios:

- 4 puntos a todas las alternativas con un coste de construcción menor que la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2\sigma$).
- 0 puntos a todas las alternativas con un coste de construcción mayor que la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2\sigma$).
- En el rango entre la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2\sigma$) y la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2\sigma$) de forma lineal de 4 a 0 puntos.

Con esto se obtiene:

Alternativa	Valoración concepto
Alt. 2. Depuración por MBR	1,00
Alt. 3. Depuración convencional	3,00

Tabla 36. Valoración costes de inversión inicial.

Costes de explotación.

Atendiendo a los ratios mostrados en función del tipo de tecnología y al caudal de diseño se obtiene.

Concepto	Alternativa 2	Alternativa 3
Coste de explotación (€/m ³ /año)	97.871,98	81.559,98

Tabla 37. Costes de explotación.

Para determinar la puntuación del concepto “costes de explotación” se han seguido los siguientes criterios:

- 4 puntos a todas las alternativas con un coste de explotación anual menor que la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2\sigma$).
- 0 puntos a todas las alternativas con un coste de explotación anual mayor que la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2\sigma$).
- En el rango entre la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2\sigma$) y la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2\sigma$) de forma lineal de 4 a 0 puntos.

Con esto se obtiene:

Alternativa	Valoración concepto
Alt. 2. Depuración por MBR	1,00
Alt. 3. Depuración convencional	3,00

Tabla 38. Valoración costes de explotación.

5.2.1.2.b. Indicador funcional.

El indicador funcional tiene por objeto analizar y comparar la complejidad en el proceso de ejecución de las obras así como la complejidad, grado de control y nivel de tecnificación durante las labores de explotación.

Complejidad durante la ejecución de las obras.

La complejidad durante la ejecución de las obras será similar en ambas alternativas, si bien y debido a las necesidades de programación y cualificación técnica requerida para la instalación del sistema de membranas de ultrafiltración, se considera ésta como peor alternativa que la de depuración de fangos activados. En este sentido la valoración asignada es la mostrada a continuación.

Alternativa	Valoración concepto
Alt. 2. Depuración por MBR	2,00
Alt. 3. Depuración convencional	3,00

Tabla 39. Valoración complejidad durante la ejecución de las obras.

Complejidad durante la explotación.

La complejidad durante las labores de explotación será notablemente superior en la solución de MBR como consecuencia de la necesidad de tener un mayor control del proceso y existir más equipos y elementos a controlar. En este sentido, la valoración asignada a cada alternativa es la mostrada a continuación.

Alternativa	Valoración concepto
Alt. 2. Depuración por MBR	2,00
Alt. 3. Depuración convencional	4,00

Tabla 40. Valoración complejidad durante la explotación.

5.2.1.2.c. Indicador ambiental.

El presente indicador muestra la necesidad de ocupación para la implantación de la solución considerada. Aproximadamente, la superficie ocupada por cada una de las alternativas es la mostrada a continuación.

Concepto	Alternativa 2	Alternativa 3
Superficie ocupada (m²)	6.500,00	8.150,00

Tabla 41. Superficie ocupada según alternativa.

Para determinar la puntuación del concepto “*ocupación de terreno*” se han seguido los siguientes criterios:

- 4 puntos a todas las alternativas con una superficie de ocupación menor que la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2.\sigma$).
- 0 puntos a todas las alternativas con una superficie de ocupación mayor que la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2.\sigma$).
- En el rango entre la media menos dos veces la desviación típica ($X_m - 2.\sigma$) y la media más dos veces la desviación típica ($X_m + 2.\sigma$) de forma lineal de 4 a 0 puntos.

La valoración resultante para este concepto y cada una de las alternativas es:

Alternativa	Valoración concepto
Alt. 2. Depuración por MBR	3,00
Alt. 3. Depuración convencional	1,00

Tabla 42. Valoración ocupación del suelo.

5.2.1.2.d. Análisis comparado de las alternativas.

Una vez analizados los distintos conceptos que integran cada criterio/indicador de análisis se obtiene el siguiente resultado:

PESO	CRITERIO	PORCENTAJE	CONCEPTO	Valoración conceptos		Valoración x Porcentaje conceptos		Valoración total de los Conceptos		Valoración Criterios	
				Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 3
40%	Económico	40%	Costes de inversión	1,00	3,00	0,40	1,20	1,00	3,00	0,40	1,20
		60%	Costes de explotación	1,00	3,00	0,60	1,80			0,80	1,44
40%	Funcional	40%	Complejidad ejecución	2,00	3,00	0,80	1,20	2,00	3,60		
		60%	Complejidad explotación	2,00	4,00	1,20	2,40			0,60	0,20
20%	Ambiental	100%	Ocupación de terreno	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00		
										1,80	2,84

Tabla 43. Análisis comparado de las alternativas.

Del análisis multicriterio de las dos alternativas seleccionadas resulta como alternativa óptima la **alternativa 3. Depuración convencional mediante fangos activados de baja carga**, toda vez que presenta menores costes de inversión inicial y explotación, menos complejidad durante las labores de ejecución y explotación de las instalaciones. Asimismo, pese a requerir mayor superficie para su implantación, éste no es un aspectos de relevancia en el caso de estudio. Por lo tanto, la citada **alternativa 3** ha sido objeto de desarrollo, definición, detalle, prescripción y valoración a nivel de proyecto constructivo.

5.2.2. Análisis multicriterio de las alternativas al trazado de la conducción de desagüe.

5.2.2.1. Planteamiento y caracterización de los criterios de valoración.

De acuerdo con la información resultante del desarrollo del apartado de **caracterización ambiental y territorial** contenido en el presente *Documento ambiental*, han sido seleccionados aquellos factores los que se ha otorgado una especial significancia, elementos todos ellos que han sido puestos en contraste con cada una de las alternativas consideradas a los efectos de determinar sus efectos asociados.

Han sido distinguidos tres (3) grupos de **criterios principales** en los que se incluirán cada uno de los **criterios individuales**.

- **Criterios funcionales.**
- **Criterios ambientales.**
- **Criterios económicos.**

Los criterios pueden ser:

- *Negativos.* Aquellos en los que cuanto mayor sea su valor, peor será su consideración.
- *Positivos.* Aquellos en los que cuanto mayor sea su valor, mejor será su consideración.

5.2.2.1.a. Indicadores de criterio funcional.

- **Complejidad de la ejecución y operación.** Este criterio mide de forma cualitativa la dificultad de ejecutar las obras recogidas en cada alternativa, así como la complejidad de la operación del sistema, siendo considerado un *criterio negativo*.

• **Fiabilidad del sistema.** Este criterio analiza en qué medida la alternativa seleccionada puede cumplir el objetivo final para el que se diseña, atendiendo a las experiencias ya recogidas. Es un *criterio positivo* y prima aquellos sistemas de los que se tiene certeza de su funcionamiento y un bajo grado de incertidumbre.

• **Agilidad en la tramitación.** Este criterio analiza en qué medida la alternativa seleccionada requiere de trámites administrativos adicionales para poder llevar a cabo su ejecución tal y como se plantea, configurándose en un *criterio negativo*.

5.2.2.1.b. Indicadores de criterio ambiental.

Han sido considerados como **indicadores relevantes** aquellos que generan algún tipo de afección sobre el medio, en concreto:

• **Geomorfología submarina.** Es valorado el potencial efecto ocasionado por la adecuación de la orografía submarina como resultado del desarrollo de las futuras actuaciones, en concreto, las repercusiones derivadas de la materialización de las intervenciones de instalación de los elementos componentes de la conducción (excavación, anclajes, etc.) y las posibles alteraciones del perfil submarino.

• **Hidrología.** Esta valoración atiende a las potenciales repercusiones que la materialización de la alternativa puede tener sobre el régimen natural de circulación de los barrancos funcionales interiores del sistema, así como la posible eliminación o afectación de los valores bióticos y abióticos acompañantes.

• **Masa de agua subterránea.** Las particulares condiciones hidroquímicas que presenta la masa de agua subterránea subyacente, con evidentes signos de alteración por fuentes de origen antrópico, aconseja valorar el efecto potencial que la operatividad asociada a cada una de las alternativas consideradas podrá tener sobre las condiciones actuales.

• **Masa de agua costera.** Se procede a valorar los potenciales efectos que la alternativa concreta podrá conllevar respecto a las condiciones de calidad de la masa de agua costera natural receptora.

• **Vegetación y flora.** Es valorada la incidencia que el desarrollo de cada una de las alternativas tendrá en cuanto a la eliminación de la cubierta vegetal terrestre y/o submarina preexistente y en su caso, sobre aquellas especies que se encuentran protegidas en virtud de disposiciones normativas de rango nacional (*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) y regional (*Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas*).

• **Fauna.** Del mismo modo que la vegetación, en el caso de la fauna es evaluada la afección que el desarrollo de los espacios concretos vinculados a cada una de las alternativas tendrá sobre aquellas especies que se encuentran protegidas en virtud de disposiciones normativas de rango nacional (*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*) y regional (*Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas*), valorando muy especialmente la destrucción de potenciales áreas de nidificación y/o alimentación.

• **Hábitats naturales de interés comunitario.** Se evalúa en este punto el potencial efecto que la materialización de la alternativa podrá tener sobre aquellas comunidades de la vegetación potencial reconocidas 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*.

• **Usos del suelo.** Serán estimadas las afecciones potenciales o conflictos potencialmente generados respecto a los bienes materiales, instalaciones e infraestructuras localizadas en la zona de tránsito o emplazamiento de los elementos componentes de la alternativa.

5.2.2.1.b. Indicadores de criterio económico.

• **Coste estimado de inversión inicial (€).** Aporta el valor cuantitativo aproximado sobre el coste de ejecución material de todas las obras contempladas en la alternativa, según presupuesto base de licitación de los tramos submarinos, siendo un *criterio negativo*.

Finalmente, para una mejor comprensión de las valoraciones de los efectos potenciales, según alternativas, se procede a expresar dichos resultados a través de una **tabla sintética** de doble entrada, correlacionando cada una de las opciones barajadas con los factores considerados, del mismo modo que aportando una estimación en **términos de significancia**, que a su vez es complementada mediante la asignación de un color determinado, siguiendo la siguiente graduación cromática:

Nada significativo	Poco significativo	Significativo	Muy significativo
--------------------	--------------------	---------------	-------------------

5.2.2.2. Análisis comparado de las alternativas.

Una vez analizadas de manera individual y pormenorizada cada una de las alternativas planteadas, se procede a continuación a efectuar un **análisis multicriterio (comparativo)** de las mismas, utilizando como base para tal fin los *criterios e indicadores* mostrados en el apartado anterior. Respecto a las alternativas a analizar, cabe resaltar que la **alternativa cero “no actuación” se entiende que no constituye una alternativa viable y sostenible, toda vez que no permite alcanzar los objetivos ambientales y funcionales establecidos**, motivo por el cual ha sido descartada de manera preliminar, no formando parte del presente análisis.

5.2.2.2.a. Análisis comparado de las alternativas de trazado de la conducción de desagüe.

INDICADORES DE CRITERIO FUNCIONAL			
ALTERNATIVAS	Complejidad de la ejecución y operación (criterio -)	Fiabilidad del sistema (criterio +)	Agilidad en la tramitación (criterio -)
Alternativa 1. Trazado terrestre por espacio concesionado a UNELCO-ENDESA	La ejecución de la alternativa 1 , en su tramo terrestre, requerirá de la apertura de las correspondientes zanjas, instalación de conducción y posterior relleno. Por su parte, el tramo submarino sería ejecutado mediante apoyo directo y anclaje al fondo marino, tratándose en los dos casos de una técnica de instalación y operativa convencional en este tipo de obras lineales hidráulicas.	La técnica constructiva seleccionada y el régimen de funcionamiento, ampliamente implantado y contrastado, determinan su alta fiabilidad desde el punto de vista hidráulico y de seguridad. En contraste con la alternativa 3 , la mayor longitud y disposición de la conducción de desagüe submarina que presenta esta solución, en un espacio marino abierto, determinan un mayor nivel de vulnerabilidad frente a incidencias derivadas de fuertes temporales.	La necesidad de tránsito en el tramo terrestre por un espacio adscrito al DPMT y actualmente concesionado a la empresa UNELCO-ENDESA en virtud de la presencia y operativa de la central térmica, determina la introducción de un significativo inconveniente administrativo que condiciona claramente su materialización.
Alternativa 2. Trazado mediante prolongación del canal de pluviales	Al igual que en el caso de la alternativa 1, la ejecución de la solución planteada a través de la alternativa 2 en su tramo terrestre requerirá de la apertura de las correspondientes zanjas, instalación de conducción y posterior relleno. Por su parte, el tramo submarino sería ejecutado mediante apoyo directo y anclaje al fondo marino, tratándose en los dos casos de una técnica de instalación y operativa convencional en este tipo de obras lineales hidráulicas. No obstante, la coincidencia en su tramo inicial con la actual ejecución del canal de pluviales del Polígono de Granadilla determina un potencial conflicto organizativo y de inserción del nuevo elemento lineal.	La técnica constructiva seleccionada y el régimen de funcionamiento, ampliamente implantado y contrastado, determinan su alta fiabilidad desde el punto de vista hidráulico y de seguridad. En contraste con la alternativa 3 , la mayor longitud y disposición de la conducción de desagüe submarina que presenta esta solución, en un espacio marino abierto, determinan un mayor nivel de vulnerabilidad frente a incidencias derivadas de fuertes temporales.	Si bien en este caso, a diferencia del anterior, no se entra en conflicto con espacios concesionados, sí resultaría pertinente la necesaria tramitación y obtención de ocupación del DPMT.
Alternativa 3. Trazado adaptado a la obra portuaria	La solución proyectada que sustenta a la alternativa 3 parte de considerar a la actual obra portuaria ya ejecutada como elemento de soporte. Así, la adaptación del nuevo tramo de conducción quedaría resuelto mayoritariamente mediante tránsito por los canales de servicios habilitados, sin requerimientos de excavación. Únicamente en su tramo final sería demandada la ejecución de una arqueta de reducción y perforación de la bancada, para finalmente terminar en tramo submarino apoyado sobre el lecho marino.	La adaptación de la conducción a una obra portuaria de reciente ejecución, mediante inserción en un canal de servicio, con acceso directo a la misma, favorece las labores de supervisión y sustitución necesarias, con directa detección de disfuncionalidades en el sistema. Del mismo modo, la reducción al máximo del trazado del tramo submarino minimiza, en contraste con las anteriores alternativas, las problemáticas derivadas de los efectos directos ante condiciones marinas adversas.	La ejecución de la alternativa 3 requiere de la tramitación y obtención de la correspondiente ocupación del dominio portuario.

INDICADORES DE CRITERIO AMBIENTAL						
ALTERNATIVAS	Geomorfología (-)	Masa de agua costera (-)	Vegetación y flora (-)	Fauna (-)	Hábitats (-)	Usos del suelo (-)
Alternativa 1. Trazado terrestre por espacio concesionado a UNELCO-ENDESA	Tanto el estado actual que presenta la franja del frente litoral vinculada al espacio de DPMT concesionado a la empresa UNELCO-ENDESA, completamente transformado y sin rasgos geomorfológicos originales, como el sistema de implantación de la conducción en su tramo submarino, sin necesidad de excavación del lecho, determinan que la materialización de la alternativa 1 no vaya acompañada de efectos apreciables sobre el presente factor.	Las operaciones de implantación directa y anclaje de la sección de conducción de desagüe submarina pueden comportar puntuales puestas en suspensión de finos en el entorno de la zona de actuación directa, si bien se trata de maniobras sistematizadas cuyo desarrollo no suele incidir significativamente.	Si bien en el tramo terrestre que define la alternativa 1 no cabe apreciar la presencia de especies de la flora sometidas a un régimen de protección, en el tramo submarino el trazado planteado, además de discurrir sobre zona de arenales, previsiblemente transitaría directamente sobre praderas amplias y homogéneas de <i>Cymodocea nodosa</i> (sebadal) con cobertura media, suponiendo la eliminación de este en la franja de directa ocupación. Del mismo modo, la posterior operativa de la conducción comportaría la descarga directa de las aguas depuradas en coincidencia con las citadas comunidades.	Al igual que lo valorado para el caso de la componente florística, en el caso de la fauna y en referencia al tramo terrestre que define la alternativa 1 no cabe apreciar la presencia de especies sometidas a un régimen de protección. No ocurre así para el caso del tramo submarino el trazado planteado, que previsiblemente transitaría directamente sobre masas amplias y homogéneas de sebadal con cobertura media, afectando a las especies cuyas dinámicas biológicas están ligadas a dichas comunidades.	El tramo de la conducción de desagüe submarino previsiblemente afectaría, tanto en la fase de obra, como operativa, al hábitat de interés comunitario <i>Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> (Código 1110) recogido en la <i>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</i> .	La concreción material de la alternativa 1 puede generar puntuales conflictos con las labores de conservación y vigilancia de la C.T. de Granadilla, del mismo modo que en operaciones de mantenimiento que pudieran llevarse a cabo en la zona del embarcadero.
Alternativa 2. Trazado mediante prolongación del canal de pluviales	Al igual que la alternativa 1, para el caso de la presente propuesta, tanto el estado actual que presenta el tramo coincidente con el canal de pluviales en ejecución, como el sistema de implantación de la conducción en su tramo submarino, sin necesidad de excavación del lecho, determinan que la materialización de la alternativa 2 no vaya acompañada de efectos apreciables sobre el presente factor.	Cabe establecer similar valoración que la establecida para el caso de la alternativa 1, si bien en referencia a la alternativa 2 , la mayor longitud del tramo sumergido respecto a la primera determina una mayor potencial afección.	En el tramo terrestre asociado no cabe apreciar la presencia de especies de la flora sometidas a un régimen de protección. Respecto al tramo submarino, la alternativa 2 muestra una mayor afección potencial de carácter lineal en comparación con la alternativa 1 sobre las praderas <i>Cymodocea nodosa</i> .	Similar valoración que la efectuada para la alternativa 1, si bien en este caso la mayor longitud del tramo submarino determina una mayor afección potencial sobre las especies cuyas dinámicas biológicas están ligadas a los sebadales.	El tramo de la conducción de desagüe submarino previsiblemente afectaría, tanto en la fase de obra, como operativa, al hábitat de interés comunitario <i>Bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda</i> (Código 1110) recogido en la <i>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</i> , todo ello en mayor grado que en el caso de la alternativa 1.	La concreción material de la alternativa 2 puede generar puntuales conflictos con las labores de ejecución del canal de pluviales en ejecución, del mismo modo que en operaciones de mantenimiento que pudieran llevarse a cabo en la zona del embarcadero.

INDICADORES DE CRITERIO AMBIENTAL						
ALTERNATIVAS	Geomorfología (-)	Masa de agua costera (-)	Vegetación y flora (-)	Fauna (-)	Hábitats (-)	Usos del suelo (-)
Alternativa 3. Trazado adaptado a la obra portuaria	La plena adaptación del trazado del tramo terrestre vinculado a la alternativa 3 a la actual obra portuaria, como el sistema de implantación de la conducción en su tramo submarino, sin necesidad de excavación del lecho, determinan que la materialización de la presente opción no vaya acompañada de efectos apreciables sobre el presente factor.	Las operaciones de implantación directa y anclaje de la sección de conducción de desagüe submarina pueden comportar puntuales puestas en suspensión de finos en el entorno de la zona de actuación directa, si bien se trata de maniobras sistematizadas cuyo desarrollo no suele incidir significativamente. Puesta en contraste la alternativa 3 con las restantes opciones, resulta evidente que atendiendo a la menor longitud de la primera cabe esperar una menor significancia de los efectos potenciales.	Las operaciones y obras asociadas a la ejecución de la obra portuaria han supuesto la eliminación de manifestaciones vegetales terrestres. En el caso del tramo submarino, el trazado planteado vinculado a la alternativa 3 discurre por arenales con depósitos de piedras provenientes del enrase de la obra de defensa del puerto, sin apenas manifestaciones vegetales. Finalmente, la posterior operativa de la conducción comportaría la descarga directa de las aguas depuradas distanciada de las principales comunidades de seadales de la zona.	Al igual que lo valorado para el caso de la componente florística, en el caso de la fauna y en referencia tanto al tramo terrestre, como submarino, que define la alternativa 3 , no cabe apreciar la presencia de especies sometidas a un régimen de protección.	El tramo de la conducción de desagüe submarino no coincide en su trazado, ni se localiza próximo, respecto a hábitat de interés comunitario recogido por la <i>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</i> .	La plena adaptación del trazado terrestre de la conducción de desagüe a una obra portuaria ya ejecutada limita posibles conflictos durante la fase de materialización de la alternativa 3 .

INDICADORES DE CRITERIO ECONÓMICO	
ALTERNATIVAS	Presupuesto base licitación tramo submarino (€)
Alternativa 1. Trazado terrestre por espacio concesionado a UNELCO-ENDESA	961.787 €
Alternativa 2. Trazado mediante prolongación del canal de pluviales	1.189.349 €
Alternativa 3. Trazado adaptado a la obra portuaria	450.000 €

5.2.2.2.b. Análisis comparado de las alternativas de sistema de alivio de emergencia.

INDICADORES DE CRITERIO FUNCIONAL			
ALTERNATIVAS	Complejidad de la ejecución y operación (-)	Fiabilidad del sistema (+)	Agilidad en la tramitación (-)
Alternativa A. Vertido mediante pozo de emergencia	La concreción del pozo de emergencia requiere de la ejecución de una excavación de diámetro y profundidad ajustable según estudio hidrogeológico, no implicando la introducción de medios mecánicos ajenos a los usuales en obras de perforación, motivo por el cual no cabe considerar a la misma compleja en su ejecución y operación.	El sistema propuesto, mediante vertido a subsuelo, está ampliamente implantado en instalaciones de depuración como la que nos ocupa, dando adecuado servicio bajo una serie de condicionantes de diseño y principalmente, adecuado mantenimiento.	La ejecución de la alternativa A requiere de la tramitación y obtención de la correspondiente autorización de vertido a DPH.
Alternativa B. Vertido de emergencia a cauce de red de drenaje natural	La solución contemplada a través de la alternativa B consiste en la instalación en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla de una serie de dispositivos de seguridad y emergencia que permitan, en coincidencia con episodios de lluvias de avenida, con caudales de entrada superiores a 6Qm, el alivio al cauce del barraquillo del Lomo de la Tabaiba. Al igual que la alternativa A, en este caso se trata de una solución técnica ampliamente implantada en instalaciones de depuración.	El sistema propuesto, mediante vertido a cauce de barranco, está ampliamente implantado en instalaciones de depuración como la que nos ocupa, dando adecuado servicio bajo una serie de condicionantes de diseño y mantenimiento.	La ejecución de la alternativa B requiere de la tramitación y obtención de la correspondiente autorización de vertido a DPH.

INDICADORES DE CRITERIO AMBIENTAL							
ALTERNATIVAS	Masa de agua subterránea (-)	Masa de agua costera (-)	Hidrología (-)	Vegetación y flora (-)	Fauna (-)	Hábitats (-)	Usos del suelo (-)
Alternativa 1. Vertido mediante pozo de absorción	Considerando las características previstas para el agua bruta y los procesos de dilución asociados al episodio de avenida, el agua efluente en el pozo absorbente previsiblemente presentará una contaminación global en términos de DBO ₅ con valor inferior al límite cuantitativo establecido por el <i>Decreto 174/1994</i> , no alterando las condiciones de la masa receptora.	La incorporación de los caudales a evacuar a los flujos y dinámicas asociados a la masa de agua subterránea previsiblemente no tendrá influencia directa en las condiciones de la masa de agua costera.	La presente alternativa 1 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre la red de drenaje natural.	La presente alternativa 1 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre la vegetación y flora del entorno.	La presente alternativa 1 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre la fauna presente en el entorno.	La presente alternativa 1 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre los hábitats presentes en el entorno.	La presente alternativa 1 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre los usos presentes en el entorno.
Alternativa 2. Vertido de excedencia a cauce de red de drenaje natural	Considerando las características previstas para el agua bruta y los procesos de dilución asociados al episodio de avenida, el agua efluente en el aliviadero previsiblemente presentará una contaminación global en términos de DBO ₅ con valor inferior al límite cuantitativo establecido por el <i>Decreto 174/1994</i> , incorporándose al régimen natural circulante por el barraquillo de Llano de la Tabaiba, sin apenas posibilidad de penetrar en la masa de agua.	La incorporación de los caudales a evacuar a los flujos circulantes por el barraquillo del Llano de la Tabaiba tendrá como punto de terminación la masa de agua costera, pudiendo presentarse en momentos puntuales episodios de distorsión de las condiciones de la misma.	La incorporación del alivio de excedencia a los caudales circulantes por el barraquillo de alivio a priori no debe suponer alteración de su régimen, ni afecciones a su morfología.	La principal incidencia derivada de la alternativa 2 puede estar vinculada a alivios de excedencia derivados de fallos en el sistema, en cuyo caso cabría esperar potenciales afecciones sobre las masas vegetales asentadas en el cauce de barranco.	La presente alternativa 2 , en régimen de normal funcionamiento, no presentará efectos sobre la fauna presente en el entorno.	Similar valoración que para el caso de la <i>Vegetación y flora</i> .	Los ocasionales alivios de excedencia a cauce de barranco podrían incidir en la zona de descarga litoral, espacio en el que se localizan áreas de baño, si bien poco concurridas.

5. Descripción de las alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto

Expuestas las diferentes opciones posibles de desarrollo barajadas para la resolución integral, tanto del **trazado de la conducción de desagüe (alternativas 1, 2 y 3)** asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como del **sistema de alivio de excedencias (alternativas 1 y 2)** y analizadas las potenciales repercusiones que su materialización concreta conllevaría respecto a los **indicadores considerados**, se procede a continuación a poner en contraste los resultados obtenidos.

ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE CONDUCCIÓN DE DESAGÜE			
Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
[11] Complejidad de la ejecución y operación	PS-	S-	S-
[12] Fiabilidad del sistema	S+	S+	MS+
[13] Agilidad en la tramitación	MS-	PS-	PS-
[14] Afección a la geomorfología	PS-	PS-	NS
[15] Afección a masa de agua costera	S-	MS-	PS-
[16] Afección a vegetación y flora	S-	MS-	PS-
[17] Afección a fauna	S-	MS-	PS-
[18] Afección a hábitats de interés comunitarios	S-	MS-	PS-
[19] Afección a usos	S-	S-	NS
[110] Coste de inversión inicial (€)	S-	MS-	PS-

ALTERNATIVAS DE SISTEMA DE ALIVIO DE EXCEDENCIAS		
Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
[11] Complejidad de la ejecución y operación	PS-	PS-
[12] Fiabilidad del sistema	S+	S+
[13] Agilidad en la tramitación	PS-	S-
[14] Afección a masa de agua subterránea	PS-	PS-
[15] Afección a masa de agua costera	PS-	S-
[16] Afección a red hidrográfica	NS	PS-
[17] Afección a vegetación y flora	NS	S-
[18] Afección a fauna	NS	S-
[19] Afección a hábitats de interés comunitarios	NS	S-
[110] Afección a usos	NS	S-

A la vista de los resultados anteriores cabe **concluir** lo siguiente:

- Respecto a las opciones de trazado contempladas referidas a la **conducción de desagüe** asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, se estima que la **ALTERNATIVA 3** es la que conjuga de un modo más satisfactorio los requerimientos de funcionalidad y fiabilidad del sistema con los de compatibilidad ambiental y coste económico.
- En cuanto a las opciones barajadas para la resolución de los **alivios de excedencia** asociados a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, se estima que la **ALTERNATIVA 1** es la que conjuga de un modo más satisfactorio los requerimientos de funcionalidad y fiabilidad del sistema con los de compatibilidad ambiental.

6.1. RELACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO.

El desarrollo de las actuaciones contempladas en el **Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)** implicará la aparición de determinados impactos ambientales vinculados, tanto a la ejecución de las obras, como al propio funcionamiento del nuevo sistema de tratamiento a implantar. 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 del nuevo sistema de tratamiento y de desagüe proyectados potencialmente generadoras de impacto**¹.

6.1.1. Fase de construcción de las infraestructuras nodales y lineales².

Se procede a continuación a identificar y esquematizar aquellas intervenciones vinculadas a los diferentes elementos constitutivos del proyecto (EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y tramo de finalización terrestre y submarina asociada a la actual conducción de desagüe) y demás componentes funcionales del sistema previstos potencialmente generadoras de impacto.

¹ Para mayor detalle de los aspectos técnicos se remite a la *Memoria y Anejos del Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)*. CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

² Incluida, en el caso de las actuaciones asociadas a la EDARI, los canales de conducciones interiores, las acometidas eléctricas y las obras auxiliares necesarias para la puesta en funcionamiento de las nuevas infraestructuras de referencia.

6.1.1.1. Construcción de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

La implantación general de los elementos funcionales que compondrán la **nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla** conllevará las siguientes acciones:

[Acción_1] Despejes y desbroces. Como fase previa a cualquier intervención constructiva se procederá al desbroce y retirada controlada³ de los escasos elementos vegetales que actualmente colonizan el ámbito llamado a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, representados mayoritariamente por ejemplares aislados de bajo porte de ahulagas (*Launaea arborescens*) y exótica, como *Pennisetum setaceum*, así como la retirada de los restos de escombros y residuos de variada índole que jalonan el espacio.



[Acción_2] Diseño de las plataformas. La confección de las plataformas horizontales que conformarán el espacio urbanizado de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como la configuración del cerramiento perimetral⁴, requerirá de la ejecución de explanaciones y terraplenes, así como la construcción de diferentes muros entre plataformas, todos ellos compuestos de hormigón armado en ménsula. En algunas zonas, determinados elementos constructivos servirán para generar los desniveles demandados, reduciendo de este modo el número de muros de contención a construir.

³ Ver apartado 7. *Medidas ambientales* del presente Documento ambiental.

⁴ Actualmente ejecutado parcialmente, en su frente hacia el viario del Polígono Industrial de Granadilla.

[Acción_3] Rasanteo y pavimentación de plataformas y calzadas destinadas a la circulación motorizada. Una vez comprobadas las superficies de asiento de las tongadas en zona de plataformas y calzadas se procederá a la extensión de las sub-bases y a su humectación, para a continuación compactar, acometiendo finalmente la extensión y compactación de las mezclas bituminosas en caliente, seguida de un último apisonado.

[Acción_4] Construcción de los elementos y módulos edificables⁵. La principal actuación vendrá marcada por el transporte, acopio y ensamblaje de las diferentes instalaciones que compondrán la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, especialmente tamizados, bombeos, control, etc., interviniendo en dicho proceso diferente maquinaria (camiones de transporte, cubas de hormigón, palas cargadoras, etc.) y personal empleado.

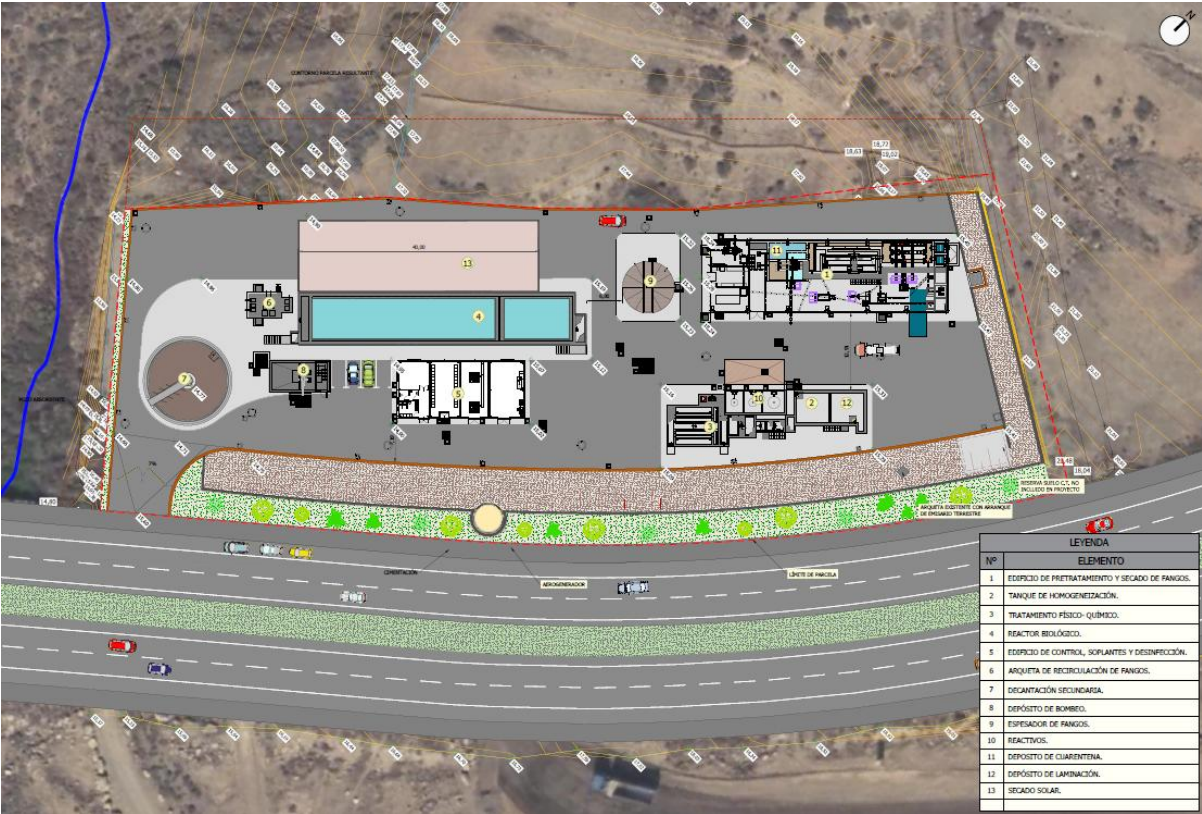


Figura 60. Propuesta de implantación de EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

[Acción_5] Ajardinamiento. A los efectos de obtener la máxima integración paisajística de las nuevas instalaciones de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, el frente orientado hacia el viario principal será convenientemente ajardinado⁶. Para su materialización será requerido el traslado de los ejemplares desde viveros mediante camiones, así como la realización de labores de ahoyado, abonado y aplicación de riesgos localizados.

6.1.1.2. Construcción del tramo terrestre y submarino de finalización de la conducción de desagüe⁷.

Para la implantación del tramo terrestre de prolongación de la actual conducción de desagüe han de realizarse una serie de actuaciones con diferente nivel de trascendencia ambiental y territorial y con ello, potencialmente susceptibles de producir impactos. Se procede a continuación a exponer las principales actuaciones que se proyectan susceptibles de producir impactos.

[Acción_1] Preparación de las zonas de trabajo y recepción de materiales (secciones tipo 1 y 2)⁸. Previo al inicio de las operaciones conducentes a la colocación del tramo proyectado se procederá a la selección de los espacios destinados al acopio y recepción de los elementos constructivos necesarios (secciones de conducción, etc.), así como al estacionamiento de la maquinaria móvil y mecánica que en su caso fuera necesaria (camión-grúa, etc.). A tales efectos, la dirección de obra, bajo la oportuna coordinación y necesario acuerdo con los servicios técnicos portuarios, designará los espacios perfectamente acotados y balizados, preferentemente distanciados de las zonas de operación del puerto, en las que, además de garantizar los aspectos funcionales demandados, se acredite la inexistencia de interferencias sobre las condiciones de sosiego y bienestar de los usuarios próximos⁹.

[Acción_2] Implantación de la conducción en tramo de dique. El tramo terrestre de la conducción se ha proyectado bajo el **criterio básico de la búsqueda de su máxima adaptación al sistema de infraestructuras y espacios planificados**, este es, el dique exterior del nuevo Puerto de Granadilla.

⁵ La solución técnica del pozo absorbente de los vertidos de excedencia será objeto de tratamiento a través de proyecto específico.

⁶ Ver apartado 7. Medidas ambientales del presente Documento ambiental.

⁷ Durante las actuaciones de instalación del tramo terrestre de prolongación de la actual conducción de desagüe no se prevén afecciones al normal funcionamiento de la actual infraestructura portuaria, dado que los nuevos elementos se implantarán en un espacio reservado como galería de servicio, de tal modo que las intervenciones proyectadas se podrán compaginar con las labores de explotación actuales.

⁸ Ver apartado 2.4.2 del presente Documento ambiental.

⁹ Para mayor detalle se remite al apartado 7. Medidas ambientales del presente Documento ambiental.

Así, la solución propuesta parte del punto final del tramo ya ejecutado, discurrendo la conducción por terrenos de dominio portuario hasta el arranque del dique exterior existente del Puerto de Granadilla (alineaciones 1 del dique exterior).

En zona portuaria se aprovechará la existencia de un espacio en los bloques de coronación del talud de protección norte del Puerto de Granadilla para colocar la nueva conducción. Ésta se alojará en una roza que se le practicará al bloque a la altura del machihembrado del que dispone. Una vez colocada la tubería, se procederá al hormigonado de los huecos, tal y como se muestra en el siguiente detalle de la sección de este tramo de 566,40 m de longitud:

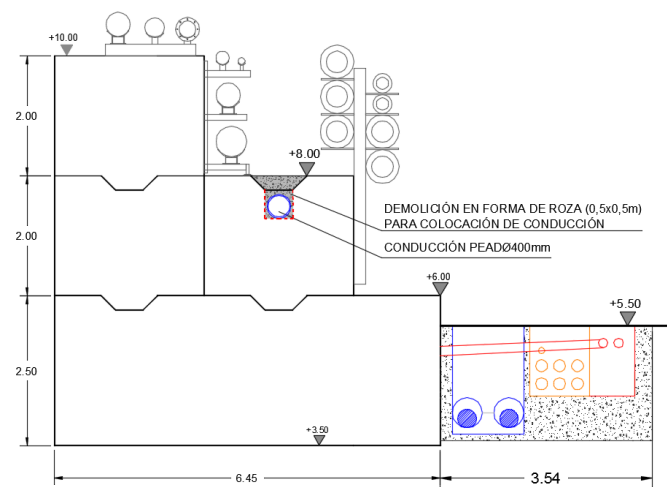


Figura 61. Sección Tipo 3: conducción en bloques de espaldón. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Imágenes 45 y 46. Bloques en coronación de talud de protección (izqda.) y detalle de machihembrado (dcha). Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

La conducción no puede seguir a lo largo del espaldón debido a que a partir de este punto cambia su tipología, disponiendo de una galería que está destinada a la colocación de otras instalaciones. Así pues, en este punto, la conducción pasará a integrarse bajo la zona de rodadura del dique exterior.

[Acción_3] Ejecución del tramo perforado de la conducción. La perforación, de diámetro Ø300 mm, tendrá una longitud de 26,45 m en su eje, entre las cotas +3,85 y -15,97. Esta cota de salida permitirá el trabajo de los buzos para acoplar en la zona submarina el resto de la conducción de vertido mediante una unión universal de acero inoxidable, con dispositivo antitracción. Esta unión se colocará a una profundidad aproximada de -16,50, dejando un espacio de trabajo libre para los buzos de al menos 1,70 m desde la coronación de los bloques de guarda hasta el punto de conexión entre ambos tramos.

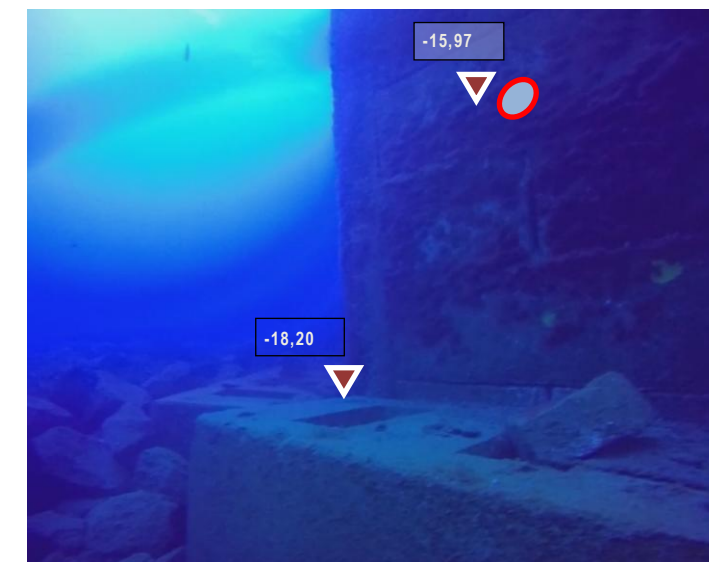


Imagen 47. Punto aproximado de salida de la perforación. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

[Acción_4] Instalación del tramo en banqueteta. Antes de proceder al fondeo del tramo que descenderá a lo largo de la banqueteta existente se procederá al desmontaje en formación de trinchera en la superficie de la capa superior de la misma, conformada por escollera de 1 a 2 Tn hasta la berma y de 75 a 250 kg desde la berma hasta la cota aproximada -30,60 m y se tomarán medidas precisas para poder llevar a cabo la unión en tierra mediante termofusión del tramo entre el cajón y el tramo de difusores, que se fondearán separadamente. En ese momento se llevará a cabo el fondeo y unión del tramo de banqueteta y se procederá a su protección.

Por último, se procederá a proteger el punto de unión con el tramo de perforación, colocando unos bloques de similar peso y volumen a los existentes de protección del pie del cajón, que además puedan funcionar como encofrado perdido, de forma que se pueda verter posteriormente un relleno de hormigón HM-30/B/20/Qb+E que proteja definitivamente la conducción.

[Acción_5] **Instalación del tramo difusor.** El tramo dispondrá en ambos extremos de una pieza de portabridas Ø250mm a fin de llevar a cabo posteriormente la unión mecánica de este tramo, tanto con el tramo de banquetta, como con la pieza del difusor en punta. Se dispondrán en total seis (6) difusores laterales de 110 mm de diámetro y un (1) difusor en punta de 110 mm de diámetro. Como en el tramo anterior, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad antes de trasladarla al punto de fondeo. Durante el montaje de la tubería se podrán ir fondeando las mitades inferiores de los muertos de anclaje de 2,03 tn.

Los difusores laterales estarán protegidos por los muertos de anclaje, dejando entre ellos una separación de 0,50 m, mientras que la distancia entre difusores será de 7,00 m. Mediante bridas de acero inoxidable se unirá el nuevo tramo de conducción al tramo de banquetta y a la pieza del difusor en punta, para finalmente proceder al fondeo de las mitades superiores de los muertos de anclaje.

6.1.2. Fase de explotación del sistema de saneamiento¹⁰.

En el transcurso de esta fase, las actuaciones generales generadoras de impactos resultarán de la propia **actividad de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y la conducción de desagüe asociada**, de las que cabe destacar las siguientes en atención a su potencial capacidad modificadora del medio.

6.1.2.1. Residuos generados en el tratamiento.

Durante el tratamiento que se llevará a cabo en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla se eliminarán, depositarán y generarán residuos sólidos, destacándose los elementos recogidos en las entradas, que presentarán una composición heterogénea, principalmente residuos alimentarios y de higiene personal, junto con envases, plásticos y cartón, además de las arenas recogidas en los desarenadores y los fangos.

Así, en referencia a dichas fracciones, el proyecto técnico efectúa las siguientes estimaciones:

¹⁰ Por cuestiones de operatividad y con el objetivo de obtener una caracterización lo más amplia y representativa posible, en el presente apartado son identificadas las actividades y dinámicas que operarán en el conjunto del sistema de saneamiento compuesto por la EDARI y la conducción de desagüe, una vez implantados dichos elementos.

Instalación	Elemento	Volumen
EDARI	Pozo de gruesos	214 litros/día
	Reja de desbaste de 30 mm	178 litros/día
	Tamiz de 3 mm	142 litros/día
	Fango a la salida de centrifuga	1,79 m³/día
	Fango a la salida del secado solar	0,4 m³/día

Tabla 44. Estimación de volúmenes de residuos generados en proceso de depuración.

6.1.2.2. Consumos de productos de tratamiento.

La correcta operatividad de los sistemas con los que quedarán dotadas finalmente las instalaciones de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, considerando un caudal medio de 1.117,26 m³/día (horizonte de Fase I), supondrá la incorporación y consumo teórico aproximado de los siguientes productos:

Proceso	Producto	Consumo estimado
Físico-químico	Sulfato de alúmina	35-71 kg/día (26,3-53,4 l/día)
	Hidróxido sódico	7,6-15 kg/día (5,7-11,28 l/día)
	Polielectrolito aniónico	114-342 l/día
Deshidratación de fangos	Polielectrolito	9,8 kg/día

Tabla 45. Estimación de consumo de productos de tratamiento.

6.1.2.3. Generación de ruidos, vibraciones, gases y olores.

El funcionamiento de los diferentes elementos que configurarán la dotación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla representará fuentes potenciales que podrán incidir, tanto sobre la calidad del aire, principalmente en forma de emisiones, como sobre los recursos hídricos, en este caso, ante el potencial de afección como resultado de sucesos anómalos y extraordinarios relacionados con fugas o escapes accidentales.

En el caso de las emisiones de gases, tendrán origen en los distintos procesos del proceso de depuración, principalmente en los tanques de aireación y los decantadores. Asimismo, durante su operatividad podrán ser generados olores puntuales debidos a las reacciones propias del proceso de depuración y a las que se pueden generar como consecuencia de las etapas de descomposición de la materia orgánica de residuos sólidos o fangos y localmente, en las operaciones de contenerización. Los compuestos principales que provocan estos olores son los compuestos orgánicos volátiles (COV's), compuestos nitrogenados y el sulfuro de hidrógeno.

Finalmente, las emisiones sonoras estarán relacionadas con los distintos elementos de la EDARI, destacando por su entidad los soplantes, los filtros y los tornillos transportadores, además de los elementos de bombeo.

6.1.2.4. Labores de conservación y mantenimiento.

Dichas labores implicarán la generación y traslado periódico por gestor autorizado de los residuos procedentes de los diferentes sistemas conformadores de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla (lodos deshidratados, sistemas de filtros, aceites, lubricantes, etc.).

6.1.2.5. Drenajes superficiales de las plataformas.

El sistema de drenaje de las plataformas que compondrán la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla previsiblemente será diseñado de manera autónoma, de tal forma que en caso de precipitaciones no se produzcan trasvases de escorrentía de una plataforma a otra. De este modo, el caudal recogido (aguas pluviales) será derivado directamente al barranquillo del Llano la Tabaiba, que discurre anejo a la actual proyectada.

6.1.2.6. Vertidos ordinarios y excedentarios asociados a la operatividad de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

La EDARI del Polígono Industrial de Granadilla quedará dotada de una serie de **dispositivos de seguridad y emergencia** que permitirán asegurar la **integridad de las instalaciones** ante episodios poco frecuentes pero posibles de lluvias de avenida. Son relacionados a continuación las posibles situaciones de caudal asociadas a la funcionalidad de todas las instalaciones, discriminando entre estadios **ordinarios** y **extraordinarios**.

1. Situación ORDINARIA.

El objeto que se ha de perseguir ha de ser el de otorgar de la capacidad suficiente para poder depurar el 100% del agua que llegue a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, dotando a la misma de un sistema de tratamiento con capacidad de 1.117,26 m³/d. Por lo tanto, en el **normal funcionamiento de la EDARI, según el caudal de tratamiento de diseño, las aguas depuradas serán vertidas a través de la**

conducción de desagüe bajo el estricto cumplimiento de los parámetros legales y límites establecidos¹¹.

Así, las aguas depuradas que serán canalizadas y evacuadas al medio marino presentarán los siguientes parámetros representativos:

DQO	≤ 125 mg O ₂ /l
DBO ₅	≤ 25 mg O ₂ /l
SST	≤ 35 mg/l
Nt	≤ 10 mg N/l
Pt	≤ 10 mg P/l
pH	5,5-9,5
E. coli	< 1.000 ufc/100 ml

2. Situación EXCEDENTARIA.

Tal y como se ha señalado en apartados precedentes, la nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla quedará dotada de una serie de **dispositivos de seguridad y emergencia** que permitirán asegurar la **integridad de la red ante episodios poco frecuentes pero posibles de lluvias de avenida**. En este caso, el aliviadero entrará en funcionamiento ante circunstancias en las que se sobrepase la capacidad de recepción en una magnitud igual a seis (6) veces el caudal medio (Qm), de tal forma que con caudales superiores a 6Qm se procederá al **vertido al pozo absorbente asociado**.

Considerando las características previstas para el agua bruta y los procesos de dilución asociados al episodio de avenida, el agua efluente en el aliviadero (factor de mezcla 5/1-pluviales:residuales), en la **hipótesis más desfavorable de carga hidráulica por avenida**, previsiblemente presentará una contaminación global en términos de DBO₅ con valor inferior al límite cuantitativo establecido por el *Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico*.

¹¹ Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico (BOC nº104, de 24 de agosto de 1994); Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE nº257, de 26 de octubre de 2007); Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, en lo relativo a las sustancias prioritarias y preferentes (BOE nº219, de 12 de septiembre de 2015).

6.1.2.7. Conservación y mantenimiento de las zonas ajardinadas.

Las labores de conservación a llevar a cabo en los espacios interiores de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla comportarán la ocasional retirada, poda y restitución de ejemplares vegetales ornamentales muertos o dañados o bien, la sustitución de tramos concretos de las redes de riego (pérdidas de caudales). Asimismo, localmente podría generarse fenómenos de asilvestramiento de las especies plantadas, si bien quedarían atenuados por el carácter antrópico del ámbito resultante¹².

6.1.2.8. Funcionamiento de la conducción de desagüe.

El diseño y las características constructivas de los elementos que conformarán la conducción de desagüe de las aguas depuradas, tanto el interior del recinto de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como en su recorrido a lo largo de la obra de defensa del Puerto de Granadilla y su tramo submarino, 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.

6.2. EXIGENCIAS PREVISIBLES EN RELACIÓN CON LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES.

Serán relacionados a continuación aquellos recursos naturales que, en sus diferentes fases (obras y explotación), serán requeridos por las infraestructuras proyectadas asociadas a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y la conducción de desagüe asociada.

6.2.1. Recursos hídricos.

6.2.1.1. Fase de obras.

Las necesidades del recurso agua a lo largo de la fase de construcción de la EDARI y el tramo terrestre de la conducción de desagüe asociada, estarán vinculadas a los requerimientos de la maquinaria pesada, así como a los riegos necesarios para evitar el levantamiento de polvo durante las operaciones de movimientos de tierras, principalmente sobre los sistemas viarios¹³.

¹² Para mayor detalle se remite al apartado 7. Medidas ambientales del presente Documento ambiental.

¹³ Especialmente en la fase de explanación de la EDARI y la apertura de zanjas para alojamiento de las conducciones de desagüe en su tramo inicial.

En cualquier caso, la actual red de abastecimiento del Polígono Industrial de Granadilla asegurará la correcta disponibilidad para cada una de las demandas.

6.2.1.2. Fase de explotación¹⁴.

Respecto a la operatividad de la EDARI, los recursos hídricos estarán destinados, tanto al abastecimiento de las edificaciones y dotaciones de las instalaciones, como a las diferentes áreas ajardinadas vinculadas al interior y perímetro de la parcela. La experiencia acumulada en las últimas décadas sobre dotaciones de agua potable en suelos no residenciales ha permitido evaluar con razonable margen de error los consumos medios en términos de superficie correspondientes a los usos previstos, resultando un consumo previsto total de agua potable de aproximadamente 2.000 m³/año.

6.2.2. Recursos energéticos.

6.2.2.1. Fase de obras.

Durante la fase de materialización de las actuaciones previstas, tanto las centradas en los elementos de bombeo, como de depuración (EDARI) y conducción, el consumo de recursos energéticos, especialmente combustibles (gasóleo) y lubricantes, se limitará a los demandados por la diferente maquinaria pesada de obra que intervendrá en los diferentes procesos constructivos, estimándose un consumo medio de gasóleo de 12 litros/hora por vehículo pesado (palas retroexcavadoras giratorias, bulldozers, camiones dUMPers, grúas elevadoras, etc.), así como una media de 60 litros de lubricantes por vehículo a lo largo de dicha fase.

6.2.2.2. Fase de explotación.

Durante la fase operativa de las infraestructuras de saneamiento proyectadas serán requeridos aceites y grasas necesarios para el mantenimiento, principalmente, de los sistemas de tratamiento y bombeo. De otro, respecto a los consumos eléctricos y según el diseño adoptado, se precisará el suministro de energía proveniente de la red de abastecimiento general, si bien cada elemento contará con grupo electrógeno para auxilio en caso de fallo de dicha red¹⁵.

¹⁴ Por motivos obvios, no se han considerado en este apartado los volúmenes que serán objeto de tratamiento en la EDARI.

¹⁵ Se remite al apartado 8. Medidas ambientales a los efectos de valorar las posibilidades de incorporar la producción de energía renovable en determinadas fases de los procesos de depuración de la EDARI.

6.2.3. Recursos geológicos.

6.2.3.1. Fase de obras.

Durante la fase de desarrollo de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla serán demandados una serie de recursos geológicos, principalmente como resultado de los movimientos de tierras (desmontes de plataformas, explanaciones, aperturas y rellenos de zanjas, etc.), previéndose el empleo de áridos para rellenos de trasdós, áridos para explanadas, zahorras artificiales como sub-base granular, áridos para terraplenes, tierra vegetal, arenas para camas en zanjas, etc.

Como se ha señalado en apartados anteriores, las demandas correspondientes a los rellenos de trasdós podrán ser satisfechas mediante los materiales extraídos de los diferentes desmontes a ejecutar, mientras que las vinculadas a las restantes intervenciones (terraplenes, diseños de explanadas, zahorras artificiales, etc.), lo podrán ser mediante aportaciones externas autorizadas. Así, serán demandados diferentes recursos geológicos, entre los que cabe señalar, atendiendo a la trascendencia volumétrica previsible los siguientes:

Factor de demanda
Áridos para rellenos de trasdós
Arenas lavadas para asientos de conducciones
Arenas de picón para relleno de zanjas
Zahorras artificiales como sub-base granular

Las demandas correspondientes a los rellenos de trasdós, así como de las zanjas para la recepción de los tramos de conducción, serán previsiblemente satisfechas íntegramente mediante los materiales extraídos de las diferentes excavaciones a ejecutar, mientras que las vinculadas a las restantes intervenciones (terraplenes, diseños de explanadas, zahorras artificiales, etc.), lo serán mediante aportaciones externas autorizadas.

6.2.3.2. Fase de explotación.

Las demandas previstas estarán en relación directa con las operaciones de conservación y reposición que fueran necesarias para el adecuado mantenimiento de las galerías de conducciones. En caso de ser necesaria la apertura de zanjas en el tramo terrestre se volverán a emplear los rellenos previos. Finalmente, si bien con magnitud mucho menor, las labores de mantenimiento de las áreas ajardinadas podrán requerir aporte puntual de tierra vegetal y/o picón negro de cubrición.

6.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Al análisis genérico abordado en el apartado 3 relativo a las variables ambientales inventariadas en relación con el ámbito objeto de desarrollo de las actuaciones contenidas en el Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife) se une en este punto la valoración y grado de los impactos o efectos más significativos derivados, tanto del ESTADO ACTUAL, como que del PROCESO CONSTRUCTIVO y posterior FUNCIONAL de los elementos componentes del nuevo sistema sobre los diferentes factores que configuran el medio ambiente local.

A tal fin y en primer lugar, para la caracterización de los impactos se han tomado como referentes la relación de criterios establecidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, 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 irrecuperable*.

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

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

- **Impacto 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.
- **Impacto 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.
- **Impacto significativo.** El análisis previo determina que la magnitud del impacto 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.
- **Impacto 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
--------------------	--------------------	---------------	-------------------

6.3.1. Valoración de los impactos generados en el ESTADO ACTUAL.

Tal y como ha quedado expresado en apartados precedentes del presente *Documento ambiental*, el estado actual del sistema de saneamiento y depuración con el que está dotado el Polígono Industrial de Granadilla se caracteriza por un **escenario inadecuado**, toda vez que adolece de la capacidad suficiente para atender los previsibles incrementos de los caudales de aguas negras derivados de las dinámicas concentradas en este espacio productivo.



Imagen 48. Vista de fosa séptica y pozo absorbente vinculado al sistema de saneamiento del P.I. de Granadilla.

6.3.1.1. Efectos ambientales actuales sobre las características biofísicas.

[Ev_1] Efectos actuales sobre la calidad del aire local.

Los procesos y mecanismos que actualmente operan en el interior del pozo absorbente, situado anejo al recinto en el que se implantará la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, reportan sobre el medio atmosférico local ciertas alteraciones de las condiciones de fondo.

Definido pues el escenario climático-funcional que enmarca las actuales instalaciones componentes del sistema del Polígono y siguiendo la metodología expuesta en el inicio del presente apartado, se procede a continuación a valorar la huella que la operatividad de la actual instalación de vertido imprime sobre la calidad del aire local, afrontando dicho ejercicio desde una triple perspectiva según la percepción de la problemática: incidencia por **emisiones de olores, emisiones de gases y emisiones sonoras**.

Impacto actual por emisiones de olores.

La relación existente entre los olores emitidos por una determinada instalación y la influencia generada sobre la población asentada en su entorno es muy compleja, pues en esta dependencia participan componentes, tanto físicos, como químicos, fácilmente medibles, pero otros muchos de carácter subjetivo, más difíciles de evaluar. Así, las molestias y por tanto, las protestas por malos olores procedentes de la población no solo dependen de la concentración y duración de la exposición, sino igualmente del tipo de olor percibido, de las actitudes olfativas de cada persona, su entorno (urbano, industrial, etc.), de las aptitudes particulares de cada individuo hacia la instalación responsable de los olores, antecedentes históricos, etc. De este modo, puede afirmarse que la relación entre olor en el ambiente y las molestias causadas en la población son generalmente difíciles de determinar.

Sentado lo anterior, ha de señalarse que durante la operatividad del actual pozo absorbente, derivado de las reacciones propias de los procesos de recepción y descomposición de la materia orgánica de residuos sólidos o fangos, son liberados a la atmósfera ciertos compuestos principales (orgánicos volátiles, compuestos nitrogenados, compuestos de azufre) que aun en bajas concentraciones pueden provocar molestias olfativas¹⁶.

Para la valoración de las repercusiones derivadas de las *emisiones de olores* procedentes de la actual instalación de vertido se ha articulado un análisis con aproximación gradual en el conocimiento, según la siguiente secuencia:

- *Identificación y cualificación de los olores generados.*
- *Identificación de las principales fuentes de emisión (internas y externas).*
- *Estimación de las emisiones internas según fuentes de generación.*

¹⁶ Los malos olores no van necesariamente acompañados de efectos sobre la salud, si bien pueden ser generadores de problemas secundarios al afectar directamente a la calidad de vida de las personas, agudizar tensiones, etc.

- Identificación de los espacios del entorno potencialmente afectados.
- Valoración del impacto por olores en los espacios del entorno.

Identificación y cualificación de los olores generados.

- La percepción olfativa más característica y molesta de las registradas en el entorno más inmediato del pozo absorbente está vinculada a las emisiones de **sulfhídrico (H₂S)**, producido en la descomposición de algunos aminoácidos, así como por la reducción de los sulfatos a sulfitos por ciertos microorganismos¹⁷.

Sulfhídrico (H ₂ S)	
Peso molecular	34,08 g/mol
Densidad	1,52 g/l
Concentración máxima permitida en lugares de trabajo	10 ppm
Tóxico letal a partir de	100 ppm
Primeros síntomas tóxicos a partir de	10 ppm
Factor de conversión 1 ppm = x mg/l	x = 1,42
Factor de conversión 1 mg/l = x ppm	x = 0,71
Umbral de detección por olfato	0,00047-0,02 ppm
Rango de concentración para mezclas explosivas	4,3-45,5%

El sulfhídrico es un gas incoloro e inflamable con un peso molecular de 34 g/mol, siendo más denso que el aire, por lo que tiende a acumularse cerca del suelo o en el fondo de tanques, alcantarillados, etc. Desde el punto de vista olfativo se asocia a un olor característico a “huevos podridos” que alerta de su presencia a partir de 0,02 ppm. Además, es tóxico, con un potencial venenoso parecido al del cianídrico, siendo capaz, a concentraciones elevadas, de anestesiar los terminales nerviosos de la nariz.

La presencia de H₂S es igualmente una de las principales causas de corrosión en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, atacando en los ambientes húmedos con facilidad al hormigón y el hierro. Esta agresión se ve favorecida por la presencia de *Tiobacillus ferrooxidans*, que transforma el sulfhídrico en ácido sulfúrico en presencia de trazas de hierro. Finalmente, ha de señalarse que **los mayores problemas suelen producirse en la época estival, ya que al aumentar la temperatura el desprendimiento de H₂S aumenta exponencialmente**. Aunque posee una cierta solubilidad en el agua, especialmente en agua fría y con un pH elevado, pasa al estado gaseoso en zonas de turbulencias. Es por lo tanto en estas zonas donde se suelen producir los problemas de olores y donde hay que aspirar una gran parte del aire para prevenir la

contaminación de espacios mayores. Incluso es posible forzar la liberación del sulfhídrico provocando turbulencias o insuflando aire en una zona determinada y bien encapsulada para evitar que se libere H₂S en etapas posteriores del proceso.

- La segunda causa de molestias odoríferas provenientes de las instalaciones, si bien en menor intensidad que las anteriores, corresponde a la liberación de **amonio y aminas**, generadas en la degradación de los aminoácidos y de la urea. Al igual que el sulfhídrico, presentan una cierta solubilidad, si bien aumenta en disoluciones ácidas y baja con un pH elevado, no soliendo estar presentes en elevadas concentraciones en el agua de entrada.

Amoniaco	
Peso molecular	17,03 g/mol
Densidad	0,76 g/l
Concentración máxima permitida en lugares de trabajo	50 ppm
Tóxico letal a partir de	300 ppm
Primeros síntomas tóxicos a partir de	100 ppm
Factor de conversión 1 ppm = x mg/l	x = 0,71
Factor de conversión 1 mg/l = x ppm	x = 1,41
Umbral de detección por olfato	20-50 ppm
Rango de concentración para mezclas explosivas	15,4-30,2%

El amoniaco presenta un umbral de detección de aproximadamente 50 ppm e irrita a ojos, pulmones y tejidos mucosos, siendo su toxicidad inferior a la del sulfhídrico. Las aminas y el amoniaco se liberan principalmente en la zona de tratamiento de fangos. La cantidad que pasa al aire es mayor con métodos de estabilización que usan aditivos básicos como cal o cal viva. Mientras el amoniaco, con un peso molecular de 17 g/mol, es más ligero que el aire, las aminas son generalmente más pesadas, siendo por lo tanto difícil predecir dónde se pueden formar acumulaciones de estos compuestos, especialmente si no se conoce la composición exacta del gas emanado.

Identificación de las principales fuentes de emisión.

Respecto a las **fuentes de emisión de olores**, el propio pozo absorbente puede ser considerado como una fuente **puntual (activa)**, en vínculo con la entrada de las aguas residuales provenientes de los sectores urbanizados SP2-01 y SP2-02 del Polígono Industrial de Granadilla¹⁸, donde se concentran los principales malos olores.

¹⁷ Muy parecido al sulfhídrico se comportan los **mercaptanos**, ya que son derivados del H₂S.
¹⁸ Corresponde recordar que los sectores del ITER y la C.T. de la compañía UNELCO-ENDESA cuentan con sistemas de tratamiento autónomos.

La llegada del agua residual se produce después de tramos de conductos del Polígono Industrial de Granadilla en condiciones anaeróbicas, por lo que durante el transporte la actuación de los microorganismos genera sulfhídrico y otros compuestos mal olientes, sustancias que en la entrega del pozo pasan al aire, provocando los problemas de olores. Asimismo, esta zona es proclive a la acumulación de elevadas concentraciones de metano (CH_4) como resultado de la formación de procesos anaeróbicos a partir de la descomposición de la celulosa presente en las aguas recibidas.

En cuanto a las **fuentes de emisión de olores** asociadas a los usos e infraestructuras dispuestas en el **área de influencia** del actual pozo absorbente cabe señalar que no han sido reconocidas.

Identificación de los espacios del entorno potencialmente afectados.

En la identificación de las principales áreas o enclaves potencialmente receptores de las emisiones de olores procedentes del actual pozo absorbente se ha partido de la consideración de los siguientes criterios:

- Características de los *usos dominantes*, con especial atención a la inclusión de posibles usos *dotacionales*.
- *Nivel de concentración*, de tal forma que se ha primado la atención allí donde los niveles de las aglomeraciones son más altos (núcleos compactos, complejos deportivos, etc.).
- *Proximidad* de las áreas y enclaves respecto a las principales fuentes de emisión identificadas.

De esta forma, en el ámbito territorial de interferencia del actual sistema de vertido de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla son reconocidos los siguientes espacios potencialmente afectados:

- *Avenida Montaña Ifeife*. Constituye un tramo reducido de la Avenida Montaña Ifeife, viario estructurante del Polígono Industrial de Granadilla que define su límite meridional, el cual, además de dar servicio a los usuarios del espacio productivo, permite el acceso a la zona de costa a pescadores o bañistas ocasionales.
- *Playa de la Madera*. Situada al sur del actual pozo absorbente, tras la mencionada Avenida Montaña Ifeife y una explanada de acceso, se sitúa la playa de la Madera, una zona de baño acotada que es empleada por ocasionales bañistas y campistas en época estival.



Figura 62. Identificación de los espacios del entorno de las actuales infraestructuras potencialmente afectados y rosa de frecuencia de vientos (en rojo, localización del actual pozo absorbente). Fuente: elaboración propia.

Valoración del actual impacto por olores en los espacios del entorno.

En el ámbito de estudio los olores emitidos por los focos identificados se mezclan y diluyen en el aire, de forma que **su concentración es variable en el espacio y en el tiempo**. Los fenómenos de dispersión son importantes, ya que dependiendo de los mismos la incidencia se concentrará en el entorno más inmediato del pozo absorbente o por el contrario, podrá ser amplificada, con afectación de mayores espacios.

Constituyendo pues el movimiento del aire en la atmósfera un parámetro clave a la hora de producir el transporte del olor generado por el actual sistema de vertido, es requisito básico para afrontar la valoración el determinar las condiciones de transporte en sus dos componentes, la horizontal y la vertical. En el primer caso, depende de la velocidad y dirección del viento, de forma que a mayor velocidad del viento, mayor facilidad existe para que los contaminantes se dispersen.

De la información meteorológica expresada en el apartado 3.1 del presente Documento ambiental se aprecia como los vientos dominantes durante la práctica totalidad del año en el frente litoral de Granadilla de Abona y por extensión, en el conjunto de los restantes focos identificados, corresponde al primer cuadrante, principalmente con componente ENE y NE, acentuado en periodo diurno. En cambio, por la noche se establece un flujo en sentido contrario, en parte como resultado del drenaje ejercido en su mayor parte por los sistemas de barrancos que drenan los relieves locales.

A la vista de lo expuesto, resulta evidente que los olores generados actualmente por el pozo absorbente de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla son gobernados mayoritariamente, en su propagación, por vientos de componente NE, de tal forma que en coincidencia con los periodos en los que se registran las máximas velocidades medias (meses estivales), sin obstáculos topográficos en su avance, las probabilidades de afección directa sobre enclaves principales, localizados en la dirección opuesta, son prácticamente despreciables.

No obstante, este escenario se puede ver maximizado en caso de coincidencia con la penetración de masas de aire cálido seco¹⁹ (provenientes generalmente del segundo cuadrante)²⁰, en cuyo caso la propagación de los olores puede hacerse extensiva al entorno.

Finalmente, ha de señalarse que en el periodo nocturno generalmente el espacio de afección varía, rolando el viento del noreste al suroeste, de tal forma que hasta las primeras horas de la mañana la percepción olfativa puede verse incrementada.

La principal conclusión del análisis realizado, asumiéndose el margen de incertidumbre inherente a la metodología empleada, es que la afección por emisión de olores procedentes del actual sistema de vertido de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla, teniendo en cuenta las dimensiones de las instalaciones y las características de las restantes fuentes del entorno, puede calificarse como reducida.

Por consiguiente, la valoración resultante de la afección sobre las condiciones de calidad del aire local por emisiones de olores provenientes del actual sistema de evacuación es la siguiente:

¹⁹ El aumento de la temperatura, el descenso de la humedad y el incremento de las concentraciones de partículas en suspensión que acompañan a la penetración de estas masas contribuyen a potenciar las afecciones por olores.

²⁰ Se produce aproximadamente el 25% de los días del año.

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones de olores					
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			

En respuesta a esta circunstancia, la concreción del Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla contribuirá a la **supresión de las actuales zonas generadoras de olores (pozo absorbente de aguas residuales), logrando una evidente mejora de la calidad del aire, no solo del propio espacio funcional, sino del entorno más amplio.**

Impacto actual por emisiones de gases.

El análisis del impacto que las emisiones de gases provenientes del actual sistema de vertido de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla presenta sobre la calidad del aire local está íntimamente ligado a la valoración anterior, por cuanto la fuente generadora, este es, el pozo absorbente y por extensión, las áreas afectadas prácticamente son coincidentes.

Así, las emisiones de gases procedentes actualmente del citado pozo tienen su origen en los distintos procesos de descomposición que tienen lugar principalmente en los colectores que en el mismo recalán. Aquí, los gases que con mayor frecuencia se encuentran en las aguas residuales brutas que llegan al pozo absorbente son el nitrógeno (N₂), el oxígeno (O₂), el dióxido de carbono (CO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S)²¹, el amoníaco (NH₃) y el metano (CH₄), los tres últimos procedentes de la descomposición de la materia orgánica presente.

²¹ La formación de sulfuro de hidrógeno queda inhibida en presencia de grandes cantidades de oxígeno.

Identificación, cualificación y valoración del impacto de los gases generados.

Las emisiones de gases generadas actualmente proceden de la **red de colectores y entrada del pozo absorbente**. El principal subproducto de la descomposición anaerobia de la materia orgánica del agua residual es el **metano (CH₄)**, el cual es liberado en forma de gas según una composición volumétrica de aproximadamente un 65-70% de CH₄, 25-30% de CO₂, así como pequeñas cantidades de N₂, H₂, SH₂, vapor de agua y otros gases. En cualquier caso, las dimensiones que muestran las actuales instalaciones, sumado a los procesos implicados y la ausencia de fuentes potenciales acumulativas de significancia en el entorno, determinan que las afecciones sobre las condiciones de calidad del aire local por emisiones de gases provenientes del actual sistema de vertido de las aguas residuales puedan ser consideradas como de escasa magnitud, resultando la siguiente valoración:

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones de gases					
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			

Impacto actual por emisiones de ruidos.

La actual operatividad de las instalaciones componentes del sistema de vertido de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla **no es acompañada de emisiones de ruidos y vibraciones**. Por el contrario, sobre el conjunto de la actual instalación se superpone la huella sonora asociada a la Avenida Montaña Iferfe, que concentra un tráfico local, tanto ligero, como pesado vinculado a la actividad industrial y aquel otro asociado al espacio portuario, en vía de consolidación.

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

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones de ruidos					
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		Nada significativo			

[Ev_2] Efectos actuales sobre la masa de agua subterránea.

Atendiendo a la zonificación hidrogeológica contenida en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (Primer ciclo de planificación 2009-2015), el actual sistema de saneamiento del Polígono Industrial de Granadilla resuelve la evacuación de las aguas residuales mediante vertido a través de pozo absorbente en la masa de agua subterránea ES70TF003. *Masa costera de la vertiente Sur.*

Así, considerando los antecedentes, el actual escenario queda determinado a través de una única fuente de presión sobre la citada masa, el correspondiente al pozo absorbente, caracterizado por la **descarga continua**, con aporte de un caudal cuyas características hidroquímicas principales, si bien no ha sido posible determinar, previsiblemente se alejan de las deseadas. Tal y como es señalado en el apartado 2 del presente *Documento ambiental*, el actual pozo **carece de capacidad hidráulica** para absorber las puntas de caudales, así como los previsibles incrementos derivados de la consolidación del espacio industrial al que da servicio.

A la vista de lo expuesto, cabe concluir en los siguientes términos:

Evaluación ambiental: Masa de agua subterránea					
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			

6.3.1.2. Valoración final de los impactos en el estado actual.

Una vez analizadas las principales incidencias asociadas a la actual operatividad del sistema de vertido de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla, a través de pozo absorbente, se concluye que, de un total de cuatro (4) impactos ambientales detectados, dos (2) corresponden a *impactos poco significativos*, uno (1) a *impactos significativos* y uno (1) a *impactos nada significativos*.

Los resultados obtenidos, si bien con dominancia numérica de los impactos *poco significativos*, se estima desplazados por la valoración relativa a la *afección sobre la masa de agua subterránea receptora*, fiel reflejo del estado del ámbito objeto de intervención, así como de las soluciones y dinámicas que actualmente operan en este sector.

6.3.2. Valoración de los impactos generados por las ACTUACIONES DEL PROYECTO.

A continuación son analizadas las incidencias derivadas de la adecuación, tanto del espacio interior destinado a acoger la nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como del tramo de finalización de la actual conducción de desagüe, en su tramo terrestre y submarino. Asimismo, siendo evidente que la ejecución de las actuaciones planificadas en el proyecto de referencia serán coetáneas con aquellas otras que se acometen en el seno del Puerto de Granadilla, en el que encontrarán parcial acomodo, se ha estimado oportuno, según el caso, considerar en el presente análisis las posibles sinergias y/o acumulaciones resultantes de la coalescencia de ambos escenarios.

6.3.2.1. Fase de ejecución.

6.3.2.1.a. Efectos ambientales sobre las características biofísicas del medio terrestre.

[Ev_3] Calidad atmosférica.

Emisiones de polvo.

El inicio de la fase de instalación 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 sustancial cantidad de partículas de polvo provenientes de la ejecución de los movimientos de tierra necesarios para la habilitación del espacio de implantación de la nueva EDARI, así como la apertura de las zanjas para acoger las conducciones interiores así como, en el caso de la conducción de desagüe, las vinculadas al tramo inicial en la zona terrestre, previo al tránsito por la zona portuaria. Considerando el volumen de tierras que se movilizarán en esta fase, es en este momento del desarrollo del proyecto cuando será generada la mayor cantidad de partículas de polvo.

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 Edición²², para las labores de explanación y preparación del terreno y en la actualización de 1995²³ 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 EPA²⁴.

- **Obra civil:** el factor de emisión establecido por la EPA es de 0,19 toneladas por acre y mes de trabajo²⁵. Teniendo una duración total de la fase de instalación de aproximadamente 18 meses, se obtienen los siguientes resultados: 6,2 toneladas totales PM10 = 12,4 kg/día

²² Actualización de 1998 (Capítulo 11, Sección 11.9, Tabla 11.9-2, página 11.9-7).

²³ Capítulo 13, Sección 13.2.4, ecuación nº1, página 13.2.4-3.

²⁴ 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).

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

• **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.

• **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 para la instalación de la EDARI asciende a aproximadamente 44.000 m³ y según los programas de trabajo expuesto en el proyecto, estas tareas se repartirán en dieciocho (18) meses. De esta forma, durante este tiempo las emisiones diarias ascenderán a 34 kg/día.

Bajo este escenario y en referencia al emplazamiento de la EDARI, los principales focos de afección corresponderán a las instalaciones eléctricas en vías de consolidación situadas en el margen opuesto de la Avenida Montaña Iférfe. A las anteriores ha de sumarse los focos móviles (vehículos ligeros y pesados) canalizados a lo largo del citado viario del polígono, circunstancia que puede verse agravada por la acumulación de emisiones procedentes de las pistas de tierra que actualmente dan acceso a las zonas de urbanización próximas.



Además, el régimen de vientos dominantes muestra una dirección preferente NE, es decir, un sentido de circulación, a priori, desfavorable²⁶. Así, 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 simple²⁷, se obtiene que sólo en una estrecha franja de 150 m en torno a la zona de actuación la concentración de partículas PM₁₀ sería superior a los 50 µg/m³.

Ha de tenerse en cuenta que las intervenciones de transformación (excavaciones, terraplenados, demoliciones y urbanización) asociados a la nueva EDARI, así como el nuevo tramo terrestre de la conducción de desagüe, se desarrollarán en unos espacios abiertos, sin accidentes topográficos que dificulten la circulación de las masas de aire, de ahí que sea preciso contemplar la incidencia del viento como elemento determinante en la dispersión de las partículas y por ende, como foco de afección respecto a los enclaves y elementos viarios cercanos.

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.).

A los efectos del presente análisis se ha optado por emplear los factores de emisión establecidos por la UK Emission Factors Database²⁸ relacionados con el consumo de combustible en vehículos pesados que circulan en ambientes rurales²⁹.

²⁶ Pese a lo detallado anteriormente, ha de contemplarse la posibilidad de que, tanto la dirección, como la velocidad del viento, experimenten modificaciones a lo largo del periodo de las obras.

²⁷ (<http://www.csun.edu/~vchsc006/469/gauss.htm>).

²⁸ National Atmospheric Emission Inventory.

²⁹ 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.

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.

Emisiones sonoras y vibraciones.

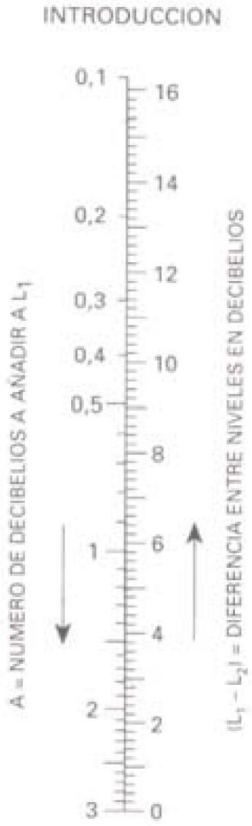
El trasiego de la maquinaria pesada y el arranque y depósito de los materiales extraídos generarán igualmente **emisiones energéticas (ruidos y vibraciones)**. Por ruido ambiental³⁰ se entiende el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por 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

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.

³⁰ 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.

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 recinto de la EDARI, así como del corredor asociado al nuevo tramo terrestre de la conducción de desagüe. 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.

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		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			

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		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, 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.**

[Ev_4] Recursos edafológicos.

Las adecuaciones originales del frente litoral para la consolidación del espacio industrial y portuario al que se vinculan las infraestructuras proyectadas han determinado la **total desarticulación de los suelos naturales originales**, circunstancias que determinan que en el espacio terrestre de influencia de la actuación **no sean actualmente reconocibles recursos edáficos de ningún tipo**.

Así, atendiendo a dichas particularidades, se obtiene la siguiente valoración:

Evaluación ambiental: Recursos edafológicos					
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			

[Ev_5] Hidrología superficial.

En referencia a los sectores que serán objeto de intervención directa, salvo en el caso del espacio llamado a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, se ha evidenciado la **inexistencia de red de drenaje natural**. Así, en el caso excepcional aludido, ha de señalarse que las relaciones con el sistema de drenaje local, en concreto, con el barranquillo del Llano la Tabaiba, ciertamente desdibujado a su paso por la parcela, han sido resueltas mediante la definición del necesario retranqueo de la obra proyectada, quedando garantizada la conservación de dicho colector natural y su función hidráulica. Ahora bien, ha de señalarse 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 (conducciones, materiales, etc.).

Respecto a las labores de instalación del nuevo segmento terrestre de la conducción de desagüe cabe destacar que no supondrá modificación alguna de los patrones de circulación locales, pues discurrirá enterrado, adaptado al sistema viario y sin interferencias con el canal de pluviales que dará servicio al Polígono y Puerto de Granadilla.

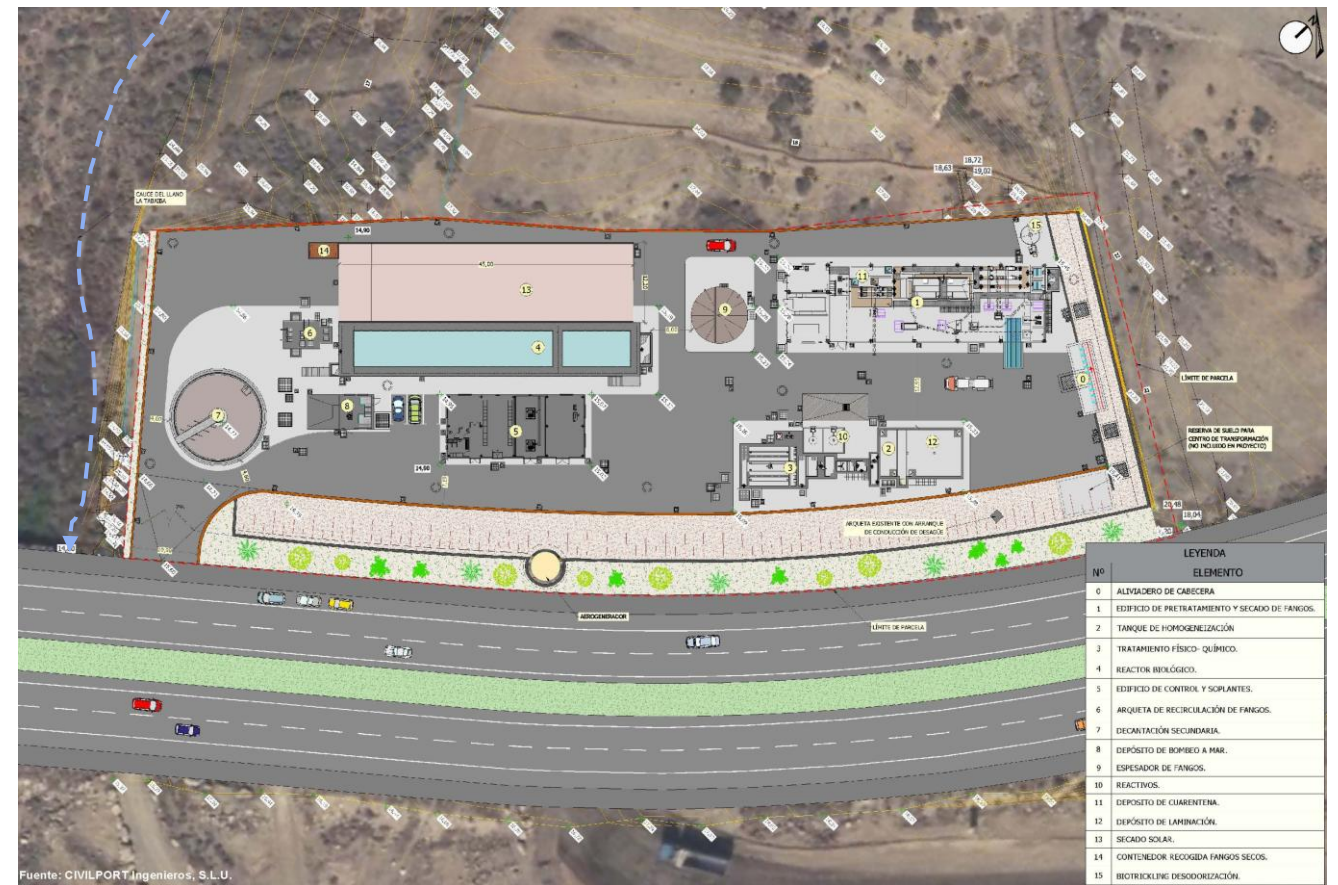


Figura 63. Propuesta de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, donde se puede apreciar la relación espacial respecto al barranquillo del Llano de la Tabaiba próximo. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.

Por otro lado, conviene tener presente que la pavimentación del suelo en el ámbito de la EDARI como resultado de la consolidación de la respectiva urbanización, los elementos edificatorios asociados y el diseño del viario de acceso generarán la impermeabilización de la superficie y con ello, un incremento de la escorrentía superficial que pudiera tener consecuencias en el entorno.

No obstante, el proyecto evaluado ha resuelto esta situación mediante dimensionado de la red de pluviales y derivación de los flujos procedentes de los pavimentos y futuras cubiertas a las redes de drenaje interiores para su posterior entrega al sistema general.

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		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				

[Ev_6] Hidrología subterránea.

Los valores de permeabilidad mostrados por los diferentes sectores en estudio, tanto el correspondiente a la implantación de la EDARI, como el tramo terrestre de la conducción de desagüe, 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, circunstancia que se podría ver agravada en caso de episodios extraordinarios, en cuyo caso, a los vertidos accidentales anteriores podrían sumarse los originados en el actual pozo absorbente de aguas residuales por superación de su capacidad hidráulica.

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		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				

[Ev_7] Patrimonio geológico y geomorfológico.

Tal y como se ha señalado en el punto relativo a la descripción ambiental, el espacio en el que se insertará la EDARI y los tramos de finalización de la actual conducción de desagüe terrestre, **adolecen de valor geológico/geomorfológico científico o representatividad didáctica o divulgativa en su contextualización local y comarcal**, caracterizándose por áreas fuertemente intervenidas.

Evaluación ambiental: Patrimonio geológico y geomorfológico					
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	Nada significativo				

[Ev_8] Flora y vegetación terrestre.

Corresponde señalar con carácter previo, que, como característica general de las áreas a ocupar, se trata de **SUPERFICIES ÁLTAMENTE INTERVENIDAS**, tanto por el espacio que acogerá a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, como por intervenciones de adecuación del tramo terrestre de la conducción de desagüe proyectada, motivo por el cual los sectores de referencia **NO PRESENTAN ACTUALMENTE CUBIERTA VEGETAL O MANIFESTACIÓN FLORÍSTICA**.

Por su parte, la representación de la flora y la vegetación en el entorno de la parcela destinada a acoger a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, está dominada por comunidades nitrófilas de xenófitos arbustivos que ocupan los terrenos removidos y áreas de acopios de escombros y restos de material de obra, destacando los matorrales de salado (*Schizogyne sericea*) o la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*)³¹, así como especies claramente invasoras, probablemente estimulada su presencia por la proximidad de los viarios y los movimientos de tierras relaciones con las obras en ejecución, como el rabo de gato (*Pennisetum setaceum*)³², tuneras³³, etc.

Asimismo, en el entorno de la parcela de referencia, ajenos a cualquier zona de intervención proyectada, más concretamente, en los restos de canteros situados hacia el noroeste, en el dominio del barranquillo del Llano la Tabaiba, se aprecia un tabaibal dulce con un estado de conservación medio. Se instala en su totalidad sobre las laderas basálticas y las pequeñas vaguadas intermedias, así como en los taludes en estado seminatural que se preservan, adoptando una distribución en franjas más o menos continuas.



Imágenes 49 y 50. Vista general (izqda.) y de detalle (dcha.) del tabaibal dulce que tapiza los relieves situados al noroeste de la parcela de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

³¹ Esta última llega a relegar al tabaibal dulce en coincidencia con las zonas removidas.

³² Especie incluida en el Anexo I del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, aprobado por el Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras (BOE nº298, de 12 de diciembre de 2011).

³³ Idem que anterior.

Las características e intensidad de las actuaciones previstas, en su vínculo con la puesta en uso de la nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, no comprometerán en ningún momento la integridad de las formaciones reconocidas en los relieves superiores, toda vez que las áreas a intervenir, además de ser restringidas, estarán perfectamente acotadas.

Finalmente, corresponde señalar que durante la fase de movimientos de tierras podrá originarse un impacto indirecto principalmente sobre las comunidades vegetales perimetrales como consecuencia de la puesta en suspensión de pequeñas partículas de polvo. Éstas, una vez se depositan, pueden cubrir las hojas de las plantas que crecen en el entorno dificultando ciertos procesos vitales 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		

[Ev_9] Fauna terrestre.

El nivel de transformación que han experimentado los ámbitos objeto de evaluación, éstos son, el propio previsto para alojar la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como el entorno de la zona de tránsito del tramo terrestre de la conducción de desagüe, 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.

Así, los ámbitos y su amplio entorno se caracterizan por albergar una escasa representación de especies vertebradas, las cuales se reparten por otros muchos ecosistemas periurbanos del área litoral de Granadilla de Abona, del mismo modo que en lo que respecta al nivel de endemidad, las especies exclusivas del archipiélago registradas en los ámbitos de estudio muestran un área de distribución muy amplia a nivel de la isla de Tenerife o se reparten ampliamente en otras islas.

En el caso del espacio llamado a acoger la EDARI, la reconversión de este nodo como enclave destinado a acoger maquinaria de obra y excedentes de tierras, con presencia de áreas que podrían ser consideradas degradadas, ha motivado la eliminación y banalización generalizada de la representación vegetal, situación extrapolable a la fauna, caracterizada por taxones con un claro rango generalista, bien distribuidos y sin problemas de conservación.

En el caso concreto de *Pimelia canariensis*, la recopilación de diversas fuentes documentales³⁴, reforzadas por análisis sistemáticos centrados en la parcela de referencia³⁵, que como se ha señalado, muestra un **evidente estado de degradación**, con terrenos removidos carentes de vegetación. Así, considerando la naturaleza del sustrato, la ausencia de soporte vegetal y valorando el área potencial de distribución de dicha especie, permiten determinar que **el ámbito de referencia no reúne las condiciones ambientales típicas y adecuadas para acoger la especie valorada**.

Similar valoración cabe extraer del dominio de por el que discurrirá el nuevo tramo terrestre de la conducción de desagüe. Aquí, la representación faunística es escasa, determinada sin duda por la pobre cobertura vegetal presente, de escaso porte, asumiendo la representación ornítica determinados passeriformes, caso del bisbita caminero o la curruca tomillera.

Además, ha de tenerse en cuenta la incidencia que el incremento del ruido proveniente de las obras podrá generar sobre la fauna del entorno más próximo. Estas alteraciones podrán resultar especialmente significantes para todas aquellas especies potencialmente nidificantes en los relieves inmediatamente superiores respecto al recinto de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

³⁴ Santos et al. 2006.
³⁵ Se remite al apartado 3.7.1.1 del presente Documento ambiental.

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		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			

[Ev_10] Valores patrimoniales terrestres.

Tal y como se expuso en el apartado 3.1.13, el análisis de la información bibliográfica y documental disponible en el área de estudio se desprende la **inexistencia en el interior de los ámbitos donde se proyecta actuar de zonas o elementos culturales protegidos por alguna de las figuras contempladas en la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias, ni por otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias**.

La materialización del actual espacio acotado en el que se implantará la EDARI comportó la movilización de un significativo volumen de tierras, de ahí que en la actualidad la totalidad del ámbito muestre una fuerte banalización de sus rasgos originales, enmascarados en buena parte por rellenos y desmontes. Así pues, no concurren en los espacios objeto de estudio condiciones que animen a presuponer la presencia de manifestaciones arqueológicas de ningún tipo.

Evaluación ambiental: Valores patrimoniales					
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		Nada significativo				

[Ev_11] Características paisajísticas.

Las principales incidencias sobre las condiciones del paisaje actual estarán vinculadas a la fase de movimientos de tierra (explanaciones, 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., principalmente en el caso de la consolidación de la nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

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 componentes de los sistemas de depuración y demás elementos auxiliares, los cuales introducirán una serie de alteraciones que afectarán, tanto a los componentes, como a los distintos elementos visuales que definen el paisaje local. En el caso que nos atañe, estas alteraciones se ejemplificarán a través de la creación de nuevas líneas artificiales (volúmenes edificadas, etc.) y aparición de contrastes cromáticos respecto al entorno. 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, cabe destacar que desde el punto de vista biofísico la zona vinculada con el desarrollo de las instalaciones asociadas a la nueva EDARI del Polígono Industrial de Granadilla presenta una cuenca visual reducida³⁶.

Teniendo en cuenta que la forma topográfica correspondiente al entorno de la EDARI es la de una amplia plataforma ligeramente inclinada hacia el sur, ha de señalarse que si bien cabría esperar una importante exposición de dichas instalaciones habida cuenta de su teórica posición sobreelevada respecto a la orla litoral, no menos cierto es que el conjunto queda **aislado visualmente de los principales puntos de observación**, enmascaramiento favorecido por su propia posición retranqueada del viario principal (Avenida Montaña lferfe), así como a la configuración de los elementos constructivos constituyentes, de baja altura e integrados en la parcela principal, que es definida en su frente por un

³⁶ Para más detalle se remite al apartado 3.1.12. Principales rasgos paisajísticos.

muro de cerramiento. Todos estos elementos contribuyen a amortiguar la percepción visual de su interior, máxime considerando que se encuentra en un tramo viario en recta que facilita el incremento en la velocidad de circulación, mermando con ello las posibilidades de acceso visual.

A modo de conclusión, puede señalarse que considerando las tipologías de las soluciones adoptadas para su integración³⁷ y a sus modestas dimensiones, determinará la completa mimetización con su entorno, no generándose huella paisajística de significancia.

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		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			

[Ev_12] Espacios naturales protegidos por normas internacionales o nacionales.

El espacio de implantación de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como su entorno más inmediato, se significan por un **eminente carácter transformado**. De este modo, **el ámbito de localización de la infraestructura nodal, así como el tramo terrestre de la conducción de desagüe, NO SE SITÚAN en áreas incluidas en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o en la Red Natura 2000³⁸, mediando entre ellos unas distancias tales que garantizarán la inexistencia de interferencias directas sobre los fundamentos que han justificado su reconocimiento y consiguiente declaración.**

³⁷ Se remite a los apartados 2 y 7 del presente Documento ambiental.

³⁸ Ver Plano nº3. Áreas protegidas, adjunto.

Se aporta a continuación, a modo de **síntesis**, una tabla en la que son expresadas las distancias medias existentes entre los ámbitos 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 Pelada (T-18)	1.400 m	Suroeste
Red Natura 2000	ZEC Piña de Mar de Granadilla (64_TF)	480 m	Suroeste
	ZEPA Montaña Roja (ES7020049)	6.000 m	Suroeste
IBAs	El Médano (372)	4.500 m	Suroeste

Evaluación ambiental: Áreas protegidas terrestres					
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			

6.3.2.1.b. Efectos ambientales sobre las características biofísicas del medio marino.

[Ev_13] Características físicas del medio marino.

La construcción de la conducción de desagüe asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla en su tramo marino requerirá en primer término de la instalación de un tramo sobre la actual banqueta, procediéndose para ello al desmontaje en formación de trinchera en la superficie de la capa superior de la misma, conformada por escollera de 1 a 2 Tn hasta la berma y de 75 a 250 kg desde la berma hasta la cota aproximada -30,60 m. Seguidamente, se procederá a la instalación del tramo difusor apoyado directamente sobre el lecho submarino, con protección mediante muertos de anclaje.

Durante estas operaciones, toda vez que la apertura de la trinchera y la deposición de los tramos de conducción y muertos se realizará mediante medios mecánicos, el principal impacto sobre las condiciones físicas de las aguas marinas podrá estar asociado a un aumento puntual y temporal de la turbidez como consecuencia de la puesta en suspensión de materiales actualmente depositados en el fondo marino. No obstante, considerando la naturaleza del sustrato que define la actual banqueta, carente de finos y la escasa longitud del tramo a actuar, así como, en referencia al tramo difusor, no será necesario el desalojo mediante excavación de volumen alguno de material natural, toda vez que la conducción irá apoyada directamente sobre el lecho, es previsible que este aumento de la turbidez presente un marcado carácter puntual y local, circunscribiéndose a las franjas más próximas dispuestas a ambos lados del eje de la infraestructura en la zona de banqueta. Del mismo modo, queda descartada la alteración de la topografía del fondo marino y por tanto, posibles efectos adversos sobre la dinámica litoral.

Así, el impacto observado queda definido de la forma siguiente:

Evaluación ambiental: Características físicas medio marino					
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			

[Ev_14] Bionomía marina.

Los hábitats y elementos naturales y seminaturales presentes y previsiblemente afectados por las obras a desarrollar para la implantación de la conducción de desagüe submarina asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla no muestran una especial rareza o riqueza biológica que confiera al lugar valores en este sentido. Se implantan, en su conjunto, en un entorno significativamente desnaturalizado como consecuencia del desarrollo de las

actuaciones desarrolladas para la consecución de la actual obra portuaria de Granadilla, en la que encuentran soporte.

Así, las únicas comunidades sobre la que incidirán los trabajos de instalación corresponden, en primer término (-15,97 m y -30,60 m), a comunidades asentadas sobre los materiales de construcción, donde únicamente se asientan tapizando a los materiales diferentes especies de alga pardas (*Enteromorpha* sp y *Chaetomorpha* sp), si bien **no se han apreciado algas macroscópicas**. Del mismo modo, se observan principalmente viejas (*Sparisoma cretense*) de tallas medias, además de peces trompeta (*Aulostomus strigosus*), pejeverdes (*Thalasoma pavo*) y fulas (*Abudefduf luridus*), ya que la zona sombría y con gran cantidad de huecos que presenta la base de la escollera proporcionan áreas de emboscada y refugio perfectas³⁹.



Imágenes 51 y 52. Punto aproximado de salida de la conducción (izqda.) e imagen escollera (dcha.).

De igual forma, en el tramo final de la banqueta y zona de contacto con el espacio aplacerado, se entremezcla con los bloques de obra un arenal con depósitos de piedras angulosas de diverso tamaño, la mayoría pequeñas, proveniente del enrase de la obra de defensa del puerto, apreciándose vestigios del sebadal, con restos de sebas entre los fragmentos angulosos rocosos o bien brotes dispersos sin conexión aparente.

Finalmente, superado el espacio físico directamente ocupado por la obra portuaria, la zona de tránsito restante de la conducción de desagüe, cifrada en unos exiguos 55 m y correspondiente al tramo de difusores, queda enmarcada por un dominio caracterizado por un maërl mixto, el cual actúa como sustrato o hábitat de otras especies, vegetales y animales, caso de *Halophila decipiens*, el alga verde (*Caulerpa prolifera*), el sabélido *Bispira viola*, el erizo *Sphaerechinus granularis*, la anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

³⁹ Observatorio Ambiental de Granadilla.



Imágenes 53 y 54. Fondo de maërl mixto (izqda.) y punto aproximado de salida de la conducción (dcha.).

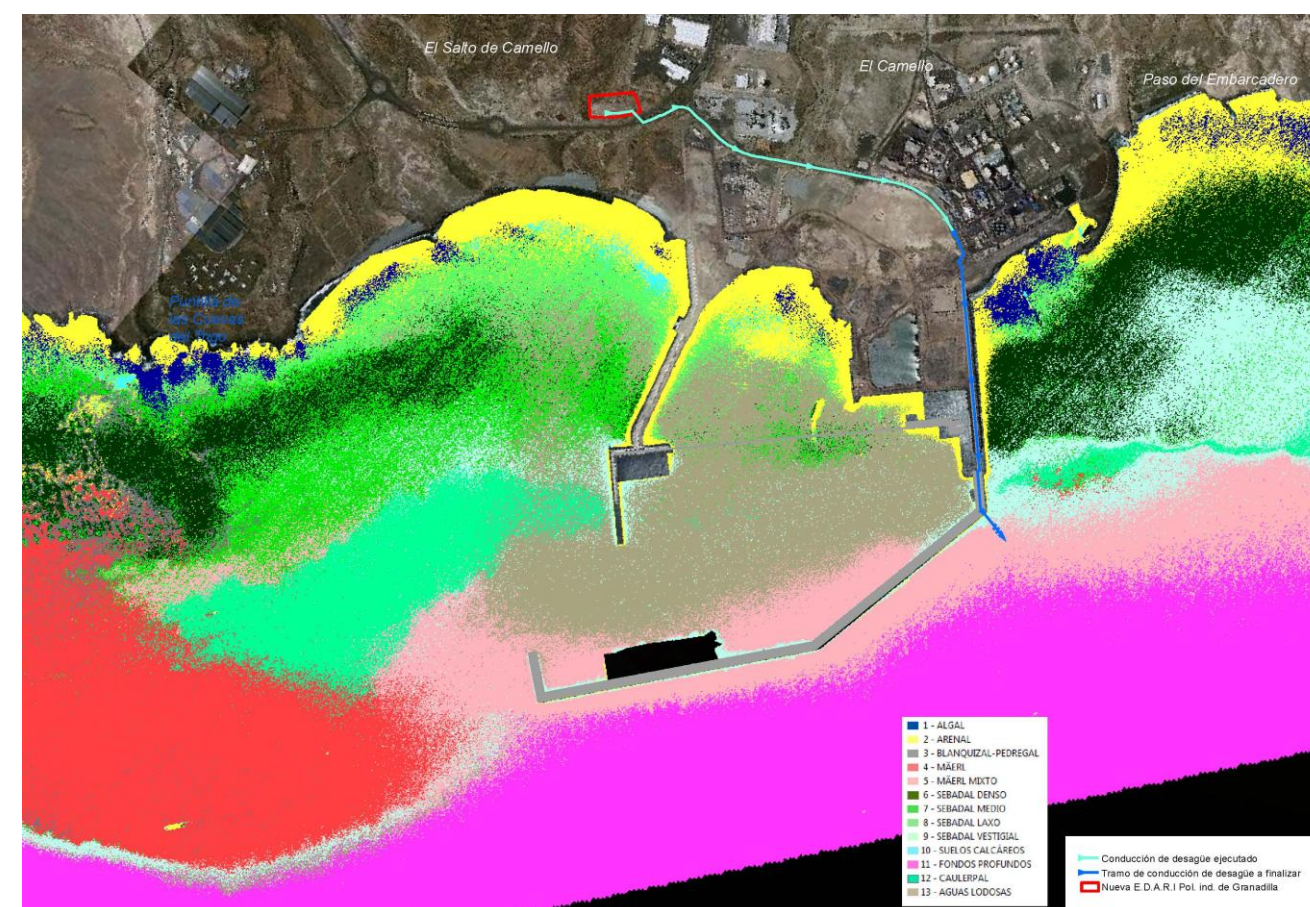


Figura 64. Captura del mapa bionómico (2016). Fuente: OAG.

En cuanto a los **hábitats de interés comunitarios** recogidos en 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*, cabe destacar su **ausencia en la zona de directa intervención, así como en su entorno más cercano**, señalándose como presencia más próxima una serie de manchones aislados situados al norte de la zona de actuación directa, a una distancia aproximada de 200 m, en correspondencia con praderas de *Cymodocea nodosa* (*bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* - Código 1110).

Evaluación ambiental: Características bionómicas marinas					
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			

[Ev_15] Valores patrimoniales subacuáticos.

Del análisis del *apartado 13. Recursos Culturales del Estudio Base de Puertos* contenido en el Plan Insular de Ordenación de Tenerife, así como de los estudios de reconocimiento submarinos practicados en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Puerto de Granadilla, así como de aquellos otros llevados a cabo en la zona de directa influencia del proyecto ahora analizado⁴⁰, se desprende la **inexistencia en la zona de directa actuación**, de áreas o elementos culturales subacuáticos protegidos por alguna de las figuras contempladas en la *Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias*⁴¹ u otra legislación cuya finalidad o ámbito de aplicación sea la protección de los valores arqueológicos, etnográficos o históricos de Canarias.

⁴⁰ Servicios Subacuáticos Profesionales (agosto 2018).

⁴¹ BOC nº36, de 24 de marzo de 1999.

Evaluación ambiental: Valores patrimoniales					
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			Nada significativo		

6.3.2.1.c. Efectos ambientales sobre las condiciones socioeconómicas.

[Ev_16] 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 (20×2) + 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 a la EDARI 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 sistema viario del Polígono Industrial de Granadilla y la autopista 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 sistema viario del polígono, siendo por el contrario imperceptible respecto a la autopista 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			

[Ev_17] 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			

6.3.2.2. Fase operativa.

Son estudiados a continuación las afecciones y efectos potenciales que sobre las condiciones ambientales introducirán las intervenciones y usos previstos como consecuencia del desarrollo del Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife), una vez concretados éstos.

Del mismo modo que lo operado en la evaluación de las repercusiones ambientales derivadas de la fase de obras, en la presente valoración se ha estimado oportuno considerar las posibles sinergias y/o acumulaciones respecto los restantes usos e infraestructuras posicionados en el entorno del sistema y las conducciones asociadas.

6.3.2.2.a. Efectos ambientales sobre las características biofísicas del medio terrestre.

[Ev_18] Calidad atmosférica.

Con la puesta en servicio del sistema de tratamiento de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla y la conducción de desagüe asociada podrán ser generados los siguientes impactos:

Emisiones de ruidos y vibraciones.

Durante la fase operativa, la emisión de ruidos y vibraciones procederá, tanto del tráfico rodado canalizado ocasionalmente a través del viario de acceso a la nueva EDARI, como esencialmente del funcionamiento de los diferentes sistemas (bombeos, reactores, etc.), si bien ha de tenerse en cuenta en este último caso que la práctica totalidad de los elementos potencialmente productores de ruidos contarán en su diseño con adecuadas medidas mitigación sonora, por lo que sus efectos

no trascenderán el entorno más próximo de las propias instalaciones, al tiempo que quedará anulada toda posibilidad de sinergias respecto a las fuentes externas.

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		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			

Emisiones de gases contaminantes como consecuencia del consumo energético.

Los impactos potenciales sobre la calidad atmosférica procederán de la emisión de contaminantes como consecuencia del consumo energético de combustibles fósiles que requerirán las diferentes instalaciones componentes del sistema de tratamiento y bombeo de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. En cualquier caso, no se tratará de una contaminación de carácter local, sino de una contribución a la total de la generada en la isla, pues la energía demandada procederá del centro de generación de Granadilla, radicado en el mismo polígono.

Dicho esto, de entre el **conjunto de mejoras tecnológicas** que son introducidas a través del Proyecto de *Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla*, son concebidas una serie de **soluciones orientadas a la búsqueda de la MÁXIMA EFICACIA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROCESO**, obtenidas a través, principalmente, de la **mejora en el tratamiento de los fangos**, consiguiéndose, mediante la tecnología proyectada (**empleo de la energía solar**) y en contraste con las soluciones básicas, **una significativa disminución en la demanda de electricidad y calor**, cifrándose un ahorro por cada tonelada de agua evaporada de 30-100 kWh.

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

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones gases por consumo energético					
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		Muy significativo (positivo)			

Así pues, ha de señalarse que **la puesta en uso de las instalaciones de secado solar de fangos en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla supondrá UNA EVIDENTE MEJORA EN LA EFICIENCIA Y CONSUMOS ENERGÉTICOS Y CON ELLO, UNA SIGNIFICATIVA REDUCCIÓN EN LA EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA.**

Emisiones de gases de efecto invernadero asociados a funcionalidad del proceso y los transportes.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la existencia de tecnologías como la del secado solar que permite alcanzar dicho objetivo prioritario aprovechando que la isla de Tenerife dispone de una climatología óptima para la instauración de este tipo de procesos, lo cual redund a su vez en una disminución de costes, dado que la energía empleada para el secado de los fangos proviene de la radiación solar.

En cuanto a las emisiones de gases íntimamente relacionadas con los elementos componentes considerados en la propuesta del **secado solar**, una vez operativo el sistema, cabe destacar lo siguiente como el **principio de funcionamiento** se basa en el secado natural de los fangos en el interior de un invernadero por acción de los siguientes factores: la *radiación solar*; la *aeración de los fangos*; la *distribución y transporte mediante mecanismo de escarificación*.

De esta forma, se trata de un proceso ecológico que **emplea ENERGÍAS RENOVABLES**, en concreto, **energía solar**, aprovechando la radiación solar para calentar la superficie del manto de fangos, así como la aeración para evaporar el agua contenida en los mismos, siendo esta última evacuada por convección natural, ayudada por el empleo de ventiladores. Constituye, además, el sistema de secado **más barato** de los existentes en el mercado en comparación con el resto de métodos.

Del mismo modo, el propio **proceso de secado solar, según especificaciones técnicas, NO GENERA EMISIONES DE GEI**⁴², siendo evacuados mediante sistemas de extracción en bajas concentraciones H₂S, NH₃ y COT.

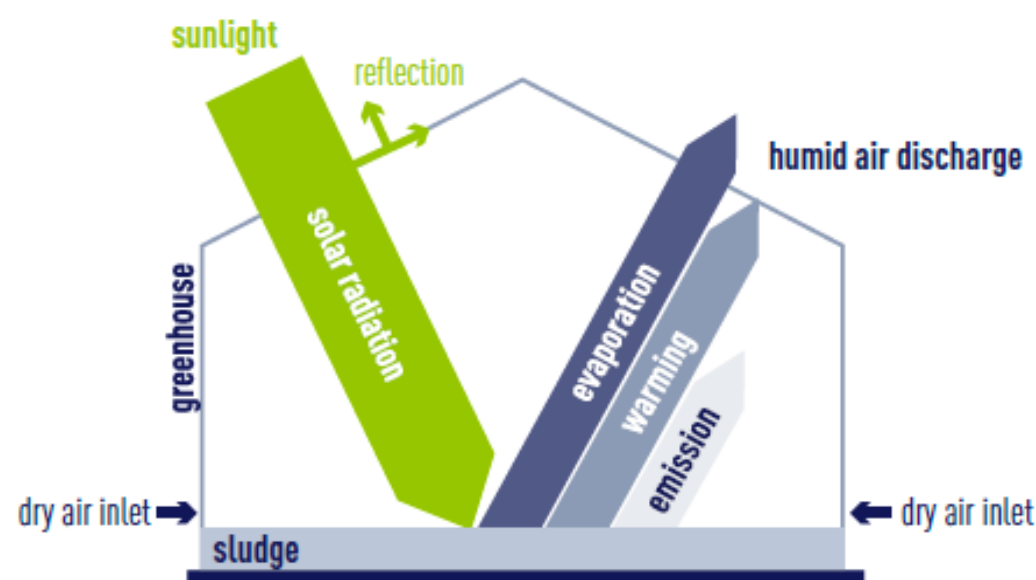


Figura 65. Bases conceptuales de funcionamiento de sistema de secado solar de fangos.

El área de la superficie de la nave es adaptada a la cantidad de radiación recibida según el lugar, de tal forma que cuanto más soleada es la zona, menor será la superficie requerida. Del mismo modo, se trata de un sistema completamente automatizado en el que el operador no dispone de contacto directo con el fango durante el proceso de secado.

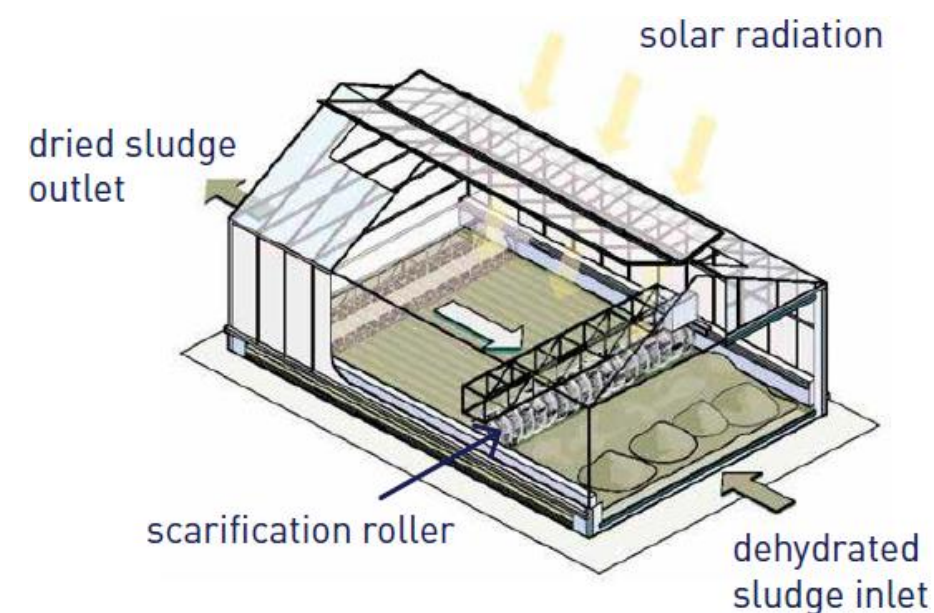


Figura 66. Esquema de funcionamiento de sistema de secado solar de fangos.

La **ventaja** más importante que presenta el secado solar es que se trata de una **tecnología sostenible**:

- Contribuye a reducir las emisiones de GHG al **minorarse significativamente el transporte desde la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla al Complejo Ambiental de Tenerife.**
- Generación nula de emisiones de GHG.
- Reduce la factura eléctrica.
- Reduce el empleo de combustibles fósiles.

De otro lado, se obtiene un considerable **ahorro en costes** según:

- Empleo de la energía solar, un recurso sostenible.
- Menor volumen de fangos producidos, con el consiguiente ahorro en transporte.
- Alto poder de almacenamiento del fango secado.

⁴² GEI: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), clorofluocarbonos (CFC), ozono (O₃) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

- Menor coste de operación y mantenimiento:
 - Un operador 2,5-5 horas semanales.
 - De 30-100 kWh de ahorro por cada tonelada de agua evaporada.

Igualmente, bajo el punto de vista de **funcionamiento**, los beneficios vienen dados por:

- Sequedad final de un 45-80%.
- Producto final seco, de forma granular y de fácil manipulación.
- Sistema de tratamiento de fangos de funcionamiento continuo, sin necesidad de almacenamiento del fango deshidratado.
- Puesta en marcha sencilla y rápida.
- Sistema de funcionamiento completamente automatizado.

En definitiva, la solución proyectada del sistema de secado solar de fangos permite dar respuesta a las necesidades, tanto actuales, como futuras (Fase I) de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, teniendo en cuenta en el diseño el máximo nivel de eficiencia energética del sistema posible, minimizando los costes de explotación y mantenimiento de la solución planteada.

En esencia, las actuaciones consideradas en el proyecto de referencia para el secado solar estará compuesto por una (1) unidad o nave de secado solar, de 45 m de longitud y 12,20 m de ancho, siendo su altura mayor de unos 5,30 m. La producción prevista de fangos deshidratados y desecados al 80±2% de SEQUEDAD MEDIA será de 164 toneladas por año de trabajo.

Parámetro	Valor	Ud
Cantidad de fangos antes de entrar al secado solar	597	tn/a
Cantidad de materia seca antes de entrar al secado solar	22	% MS
Cantidad de fango tras el secado solar	164	tn/a
Contenido de materia seca tras el secado solar	80	% MS

Finalmente, el transporte de fangos a los contenedores se efectuará mediante cintas transportadoras sobre las cuales caerá el fango proveniente del secado solar. Dichas cintas enviarán el fango a un sistema de tornillos transportadores especialmente diseñados para trabajar con fangos deshidratados, los cuales cargarán los contenedores habilitados para tal efecto, para su posterior transporte al Complejo Ambiental de Tenerife.

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

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones gases asociadas al proceso y transportes					
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			Muy significativo (positivo)		

Así pues, ha de señalarse que la puesta en uso de las instalaciones de secado solar de fangos en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como la implementación de mejoras en los sistemas de depuración, supondrá UNA EVIDENTE MEJORA EN LA EFICIENCIA Y CONSUMOS ENERGÉTICOS Y CON ELLO, UNA SIGNIFICATIVA REDUCCIÓN EN LA EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA, A LO QUE HA DE SUMARSE UNA DESTACADA REDUCCIÓN EN EL NÚMERO DE TRANSPORTES DEMANDADOS HASTA EL COMPLEJO AMBIENTAL DE TENERIFE FRENTE A LAS TASAS DE TRÁNSITO VINCULADAS A SOLUCIONES CONVENCIONALES.

Emisiones de olores.

Los malos olores generados por diversas fuentes representan un problema medioambiental y son el origen de numerosas quejas entre la población. Aún en el caso de que las sustancias olorosas emitidas no posean ningún efecto perjudicial para la salud, las molestias causadas por los malos olores pueden constituir un serio problema que necesita ser evaluado, investigado en sus causas y solucionado para responder a las quejas de la sociedad.

Sin embargo, a la hora de enfrentarse a las molestias producidas por los malos olores surgen una serie de dificultades que pueden complicar la evaluación objetiva de dichas molestias. En primer lugar, está el hecho que la percepción del olor es diferente para cada persona, tanto cuantitativamente (capacidad olfativa), como cualitativamente (subjetividad de la percepción). Por otra parte, los olores pueden estar causados por sustancias o compuestos que se encuentran en una proporción ínfima dentro de una mezcla de gases, de tal manera que puede ser muy difícil y costoso identificarlos y por lo general, no existen reglas fijas que permitan relacionar la concentración de una materia olorosa en una mezcla con el olor resultante de la misma.

Así, los aspectos que determinan los problemas causados por los focos emisores son:

- *Generación*: concentración de olor producida por una fuente, en unidades de olor por metro cúbico (uoE/m³).
- *Emisión*: está ligada al caudal de aire que emite el foco y se mide como unidades de olor por unidad de tiempo.
- *Inmisión*: concentración de olor en el entorno (uoE/m³), que es función, entre otros factores, de la emisión de olor de cada instalación, de las condiciones meteorológicas propias de la zona y de la orografía.

El proyecto prevé que en el ámbito de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla la totalidad de las zonas generadoras de olores (pretratamientos, edificios de tamizado, arenas y grasas, sala de deshidratación, etc.), sean tratadas en una línea de desodorización por vía biológica con un caudal de 12.500 Sm³/h. Asimismo, en todos los elementos individuales y edificios se han previsto ventiladores para extracción de aire de forma que trabajen en depresión y no emitan olores al exterior.

De manera particular, considerando los procesos que se llevarán a cabo en el interior de la **nave de secado solar**, son identificados como fuentes generadoras de olores el H₂S, NH₃ y COT, generadas en la cámara de secado. En el interior del invernadero serán llevados a cabo volteos periódicos por lotes (batch) mediante un “robot” completamente automatizado, teniendo por finalidad la aireación del lodo y con ello, permitir incrementar la capacidad de secado, reducir el tamaño de partícula del lodo final, así como **prevenir el desarrollo de olores**.

De acuerdo a las especificaciones técnicas, **las potenciales emisiones de malos olores en la planta de secado solar de lodos se sitúan muy por debajo de los niveles asociados a la EDARI**. Así, de acuerdo a los resultados obtenidos en experiencias previas asimilables técnicamente a las aquí evaluadas⁴³, con mediciones a la salida de los sistemas de ventilación forzada de las cámaras de secado, cabe esperar los siguientes valores:

Parámetros		Resultados
NH ₃	mg/Nm ³	9,9
H ₂ S	mg/Nm ³	< 0,1 ⁴⁴
COV's	mgC/Nm ³	5,4

En cuanto las **concentraciones de olores**, considerando los antecedentes, cabe esperar un valor a la salida de los extractores de la cámara de secado (generación) de aproximadamente **120 uoE/m³**, con emisiones puntuales de **18×10⁶ uoE/h⁴⁵**. En contraste con los datos anteriores, **mediciones efectuadas en instalaciones de depuración análogas⁴⁶**, arrojan los siguientes resultados referidos a **concentración de olores** según elementos:

Sistema depuración EDAR similar		Planta secado solar fangos
Punto	Concentración olor (uoE/m ³)	Concentración olor (uoE/m ³)
Decantación primaria	912	120
Reactores biológicos	29	
Decantación secundaria	192	
Espesadores de fangos	128	
Flotadores de fangos	38	
Depósito de aguas depuradas	161	

⁴³ Informe de inspección de la Planta de secado solar de fangos de Can Canut (Marratxí, Mallorca). LABAQUA S.A.

⁴⁴ Los valores con el signo “menor que” corresponden al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada, no pudiéndose asegurar la cuantificación por debajo de dicho valor.

⁴⁵ A 20°C y 1 atmósfera.

⁴⁶ 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. LABAQUA S.A. (2017).

De igual forma, el conjunto de **emisiones puntuales** (10^6 uoE/h) previsiblemente localizadas en el interior de la EDARI representan **$19,8 \times 10^6$ uoE/h**, valor superior al previsiblemente vinculado a la operación de las instalaciones de secado solar de fangos, cifrado en **18×10^6 uoE/h**. Para los valores de referencia obtenidos en una EDAR similar (más desfavorables que los previstos para la planta de secado solar de fangos), tomando como referencia la isodora $1,5 \text{ uoE/m}^3$ percentil 98⁴⁷ cabe determinar que la misma **no incidirá en núcleos urbanos de población**.

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

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones de olores					
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			

Emisiones lumínicas.

Respecto a la *contaminación lumínica*, una vez materializada la ejecución y puesta en servicio del sistema de tratamiento en la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, ésta no constituirá un foco de contaminación aparente, toda vez que el sistema de alumbrado previsto en la instalación se ajustará y dará 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**.

⁴⁷ Objetivo de calidad del aire establecido en la Autorización de Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera (APCA) de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

Evaluación ambiental: Calidad atmosférica. Emisiones lumínicas					
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		Nada significativo			

Una vez analizadas las principales actuaciones vinculadas a la propuesta del *Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)* y los impactos susceptibles de generarse en la fase operativa sobre las condiciones de la **calidad del aire local**, se aprecia cómo, de un total de cinco (5) impactos ambientales detectados, dos (2) corresponde a **impactos positivos (muy significativo)**, dos (2) a **impactos poco significativos** y uno (1) **nada significativo**.

[Ev_19] Residuos.

Durante esta fase serán generados residuos relacionados con las diversas labores de mantenimiento, control, etc., a las que se verá sometida la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. 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. Igualmente serán producidos residuos químicos como consecuencia del funcionamiento de la instalación (hipoclorito sódico, sosa, etc.), para los que el proyecto contempla su almacenamiento y posterior traslado y tratamiento por parte del gestor correspondiente⁴⁸.

En el caso concreto de los fangos deshidratados, éstos serán trasladados periódicamente hasta el Complejo Ambiental de Tenerife, punto en el que, atendiendo a lo dispuesto en la Autorización Ambiental Integrada, serán convenientemente gestionados.

⁴⁸ Se remite al correspondiente Plan de Gestión de Residuos del proyecto de referencia.

En cualquier caso, la implementación del sistema de secado solar, además de minorar de manera significativa el porcentaje de sequedad del fango resultante, contribuirá sin duda a la **REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FANGOS**.

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		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			

[Ev_20] Recursos edafológicos.

Son incluidas el conjunto de afecciones susceptibles de actuar sobre la tierra vegetal vinculada a los diferentes espacios ajardinados que acompañarán a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, fenómenos que podrán estar relacionados con pérdida de sus productividad, fertilidad, sometimiento a fenómenos erosivos, sobreaplicaciones de fertilizantes y fitosanitarios, etc.

Evaluación ambiental: Recursos edafológicos					
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			

[Ev_21] Recursos hidrológicos.

Las principales afecciones sobre las condiciones hidrológicas superficiales, una vez consolidadas las nuevas instalaciones en el interior de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, estarán vinculadas con la ocasional evacuación de las aguas pluviales recogidas en las diferentes plataformas, que serán derivadas finalmente al sistema de recogida interno mediante los elementos de desagüe proyectados para su posterior entrega al barranquillo del Llano la Tabaiba.

Evaluación ambiental: Recursos hidrológicos					
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			

[Ev_22] Masa de agua subterránea ES70TF003.

En este punto son valoradas las posibles afecciones al subsuelo y por extensión, sobre la masa de agua subterránea ES70TF003 como consecuencia del **régimen de operatividad extraordinario de vertidos de excedencia** a través del pozo absorbente de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. Así, en **situación ORDINARIA**, bajo un **régimen de normal funcionamiento**, la instalación bombeará las aguas residuales depuradas a través de la conducción de desagüe para su entrega en el medio marino, **no llevándose a cabo vertido de ningún tipo al subsuelo**.

Sentado lo anterior y tal y como se ha señalado en apartados precedentes, la nueva EDARI quedará dotada de una serie de **dispositivos de seguridad y emergencia** que permitirán asegurar la **integridad de la red** ante **episodios poco frecuentes pero posibles de lluvias de avenida**. En este caso, el aliviadero entrará en funcionamiento ante circunstancias en los que se sobrepase la capacidad de recepción en una magnitud igual a seis (6) veces el caudal medio (Qm), de tal forma que con caudales superiores a 6Qm se procederá al vertido al pozo absorbente asociado.

Considerando las características previstas para el agua bruta y los procesos de dilución asociados al episodio de avenida, el agua efluente en el aliviadero (factor de mezcla 5/1-pluviales:residuales), en la **hipótesis más desfavorable de carga hidráulica por avenida, previsiblemente presentará una contaminación global en términos de DBO₅ con valor inferior al límite cuantitativo establecido por el Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico.**

A lo anterior ha de sumarse, como medida de seguridad con notable repercusión ambiental, la dotación de la EDARI de un **depósito o tanque de cuarentena**. Cuando el agua que entre en la EDARI no cumpla las características para ser tratada en la instalación, ésta se almacenará en un depósito de cuarentena de 73 m³ de capacidad, lo que permitirá un tiempo de retención, para el caudal medio del horizonte de diseño (Fase I) de 94 minutos. Los caudales almacenados en dicho depósito, tras su análisis, podrán derivarse bien hacia el tanque de homogeneización (si su calidad fuera adecuada) o bien retirados mediante cuba, si su calidad pudiera comprometer la calidad del tratamiento de la EDARI.

A la vista de lo expuesto, corresponde señalar que **la mejora en la dotación del sistema de saneamiento del Polígono Industrial de Granadilla representará, además de un evidente beneficio social en atención a la reducción de costes, una SIGNIFICATIVA MEJORA en las condiciones medioambientales del acuífero vinculado**. Es evidente la mejora general que la consolidación del sistema de tratamiento previsto supondrá en las condiciones hidroquímicas del acuífero costero y las condiciones de descarga en este segmento del frente litoral, toda vez que supondrá la drástica reducción de los actuales aportes que acompañan a las aguas residuales que con origen en el polígono son vertidas al terreno de manera directa.

Atendiendo a dichas particularidades, las potenciales repercusiones son valoradas del siguiente modo:

Evaluación ambiental: Aguas subterráneas					
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			Muy significativo (positivo)		

[Ev_23] Vegetación terrestre.

Es valorado en este punto las repercusiones que acompañarán a las labores de revegetación de las zonas ajardinadas y degradadas por las obras, así como aquellas otras de mantenimiento que deberán recibir las especies vegetales a incorporar en los espacios acompañantes de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

Evaluación ambiental: Vegetación terrestre					
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		

[Ev_24] Fauna terrestre.

El impacto generado durante la fase de obras sobre la fauna local permanecerá durante la operatividad de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, si bien la habilitación de nuevas áreas ajardinadas contribuirá a la atracción de especies de la avifauna desde zonas próximas adaptadas a ambientes antropizados.

Evaluación ambiental: Fauna terrestre					
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			

[Ev_25] Características paisajísticas.

La principal incidencia vendrá determinada por la presencia de instalaciones y compartimentación del espacio interior de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla. En cuanto a los elementos móviles se producirá un ligero incremento en el tránsito de vehículos, apenas perceptible considerando las dimensiones de las instalaciones.

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				

6.3.2.2.b. Efectos ambientales sobre las características biofísicas del medio marino.

[Ev_26] Efectos sobre las comunidades marinas.

Los hábitats y elementos naturales y seminaturales presentes en la zona de influencia e la conducción de desagüe asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla no muestran una especial rareza o riqueza biológica que confiera al lugar valores en este sentido. Se implantan, en su conjunto, en un entorno significativamente desnaturalizado como consecuencia del desarrollo de las actuaciones desarrolladas para la consecución de la actual obra portuaria de Granadilla, en la que encuentran soporte.

Así, cabe reconocer en primer término (-15,97 m y -30,60 m) comunidades asentadas sobre los materiales de construcción, donde únicamente se instalan tapizando a los materiales diferentes especies de alga pardas (*Enteromorpha sp* y *Chaetomorpha sp*), si bien **no se han apreciado algas macroscópicas**. Del mismo modo, se observan principalmente viejas (*Sparisoma cretense*) de tallas medias, además de peces trompeta (*Aulostomus strigosus*), pejeverdes (*Thalasoma pavo*) y fulas (*Abudeddud luridus*), ya que la zona sombría y con gran cantidad de huecos que presenta la base de la escollera proporcionan áreas de emboscada y refugio perfectas.

De igual forma, en el tramo final de la banquetta y zona de contacto con el espacio aplacerado, se entremezcla con los bloques de obra un arenal con depósitos de piedras angulosas de diverso tamaño, la mayoría pequeñas, proveniente del enrase de la obra de defensa del puerto, apreciándose vestigios del sebadal, con restos de sebas entre los fragmentos angulosos rocosos o bien brotes dispersos sin conexión aparente.

Finalmente, superado el espacio físico directamente ocupado por la obra portuaria, la zona de tránsito restante de la conducción de desagüe, cifrada en unos exiguos 55 m y correspondiente al tramo de difusores, queda enmarcada por un dominio caracterizado por un maërl mixto, el cual actúa como sustrato o hábitat de otras especies, vegetales y animales, caso de *Halophila decipiens*, el alga verde

(*Caulerpa prolifera*), el sabélido *Bispira viola*, el erizo *Sphaerechinus granularis*, la anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*).

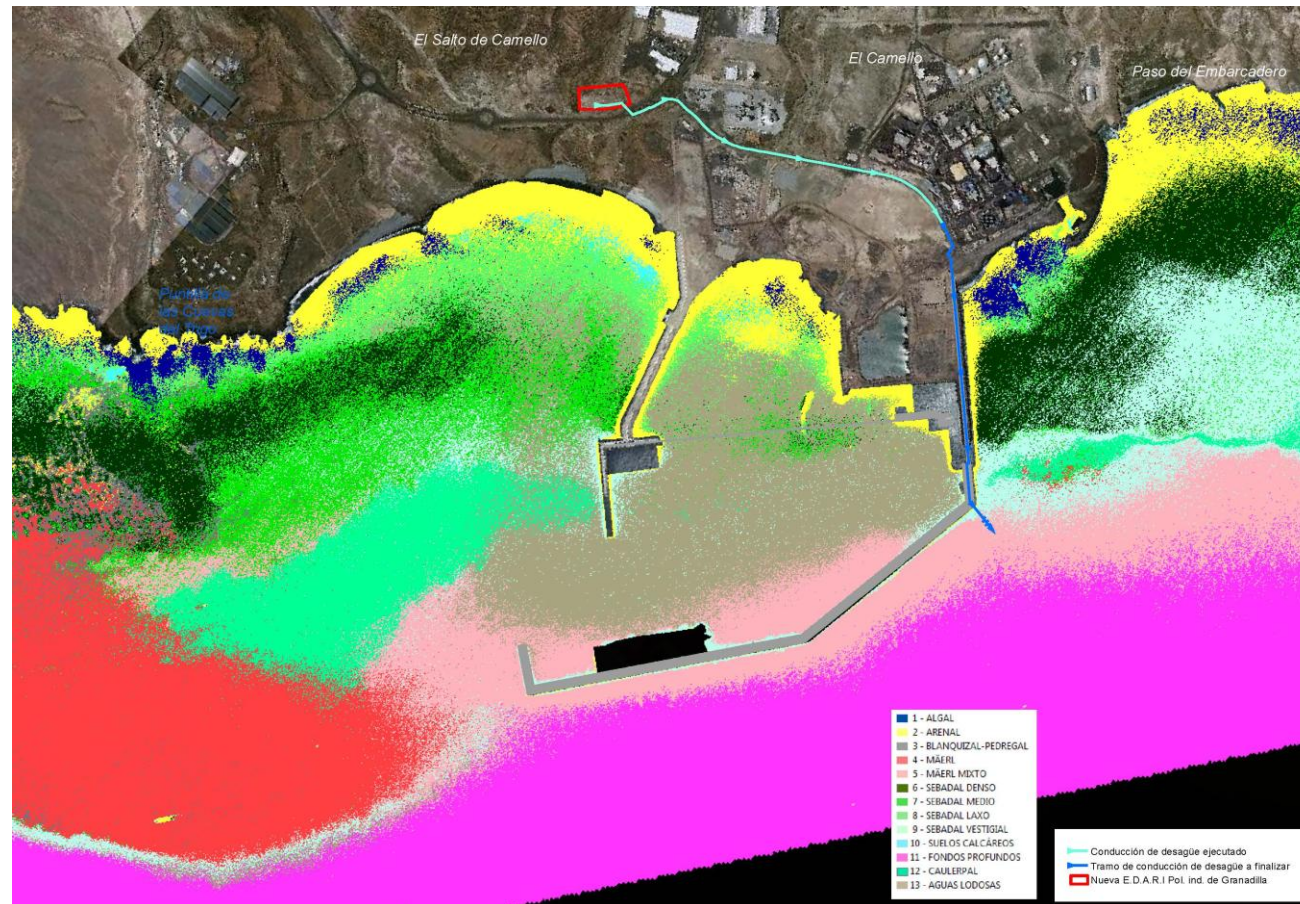


Figura 67. Captura del mapa bionómico (2016). Fuente: OAG.

Respecto a las comunidades presentes en el **entorno de la conducción de desagüe, tanto el situado al norte (aguas someras), como el inmediatamente posicionado hacia el sur y suroeste (aguas profundas)**, corresponden en primer término a un arenal (0-20 m) con amplias ondulaciones y desprovistos de sebas, que aparecen aproximadamente a -10 m en baja densidad (laxa), media y densa. Por debajo se suceden manchones de sebadal de densidad media, densa y laxa con calvas más o menos extensas hasta los -17 m, donde el fondo de arenal se eleva hasta -16 m y al volver a subir, a -14 m aparecen manchones de sebadal medio y laxo. Seguidamente, a -17 m, al sebadal lo acompaña *Caulerpa prolifera* y otras algas aparentemente rodofitas.

Ya por debajo de los -21 m se extiende un arenal con frecuentes depósitos de piedras angulosas de diverso tamaño, la mayoría pequeñas, proveniente del enrase de la obra de defensa del puerto en torno los -37 m. Asimismo, son observados vestigios del sebadal, con restos de sebas entre los fragmentos angulosos rocosos.

Finalmente, hacia el sur y suroeste de la zona de descarga de la conducción de desagüe, siguiendo una distribución paralela a la obra de defensa del Puerto de Granadilla, se aprecia una proyección de los fondos dominados por las comunidades de maerl mixto, con reconocimiento de rasgos similares, que hacia cotas inferiores dan paso a los fondos profundos.

En cuanto a los **hábitats de interés comunitarios** recogidos en 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*, cabe destacar su **ausencia en la zona de descarga directa, así como en su entorno más cercano**, señalándose como presencia más próxima una serie de manchones aislados situados al norte de la zona de actuación directa, a una distancia aproximada de 200 m, en correspondencia con praderas de *Cymodocea nodosa* (bancos de arena recubiertos permanentemente por agua marina poco profunda - Código 1110).

Valorado lo anterior, se procede a caracterizar la influencia que la puesta en funcionamiento de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla tendrá sobre el medio marino receptor. Así, el vertido de las aguas depuradas a través del tramo difusor se llevará a cabo a una profundidad aproximada de -34,5 m, en un espacio caracterizado por un maerl mixto, situándose la comunidad más destacada a unos 200 m en dirección norte, en correspondencia con manchones de sebadal.

Efectos indirectos derivados de incremento en la turbidez.

Uno de los problemas asociados a la operatividad de las conducciones de desagüe de aguas depuradas es el del incremento de la turbidez, fenómeno que puede determinar la disminución de la cantidad de luz que llega a las comunidades marinas. La puesta en operatividad de la EDARI del Polígono de Granadilla, según datos de diseño⁴⁹, determinará que el efluente vertido presente una carga promedio de sólidos en suspensión baja, con valores en SS inferiores a los 35 mg/l, muy alejados de los presentes en el agua bruta, superiores a los 399 mg/l.

En estas condiciones, en coincidencia con el punto de descarga, la turbidez no superaría los 4,6 NTU (7,5 mg/l = 1 NTU), por lo que teniendo en cuenta los procesos de dispersión actuantes en el recorrido de la pluma, a unos 80 m apenas se superaría el valor de 1 NTU⁵⁰.

⁴⁹ CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

⁵⁰ A partir de valores de 3 NTU comienza a percibirse un agua turbia, con potencial afección sobre los procesos fotosintéticos.

Efectos indirectos derivados de incremento en la salinidad.

Los cambios en la salinidad del agua pueden llegar a comprometer el estado de conservación de las comunidades de seadales (*Cymodosea nodosa*), hasta el punto de que pequeños cambios (± 5 psu) en los valores pueden comprometer su supervivencia. En cualquier caso, la distancia que media entre los planchones de sebadal y el punto de descarga de la conducción de desagüe puede ser suficiente para que los procesos de dilución posibiliten unas concentraciones salinas normales (≈ 37 psu) en el entorno de la pradera.

Considerando el tratamiento seleccionado, a través del cual se someterán a las aguas residuales del Polígono Industrial de Granadilla, éste no debe alterar sustancialmente su contenido salino, por lo que la salinidad del efluente se aproximaría a los 2,5 psu. Atendiendo a dicho valor, la menor densidad con respecto al medio circundante condicionará una pluma en ascenso rápido hacia la superficie, de tal forma que ascenso semivertical conllevará que las comunidades bentónicas no se vean afectadas por una disminución de los niveles de salinidad o en todo caso, que dicha afección se mantenga limitada al entorno inmediato del punto de evacuación, que como se ha señalado, queda distanciado más de 200 m respecto a las comunidades de *Cymodosea nodosa* más próximas, dispuestas además hacia el norte, según una dirección de procedencia del viento de escasa probabilidad ($< 2\%$), de tal forma que se estima que no se verán afectadas por cambios de salinidad que hagan peligrar su existencia.

Atendiendo a lo expuesto, cabe concluir que bajo unas **condiciones de vertido ordinario** el agua mantendrá las condiciones de transparencia apropiadas para la conservación y desarrollo natural de las comunidades de *Cymodosea nodosa* más cercanas, no viéndose por tanto afectado.

Respecto a una **situación extraordinaria**, vinculada a un hipotético vertido aislado de emergencia de agua a través del aliviadero de emergencia con tratamiento adecuado, en este caso la carga contaminante vertida sería considerablemente mayor, si bien de una temporalidad muy reducida. Además, debe tenerse en cuenta que las corrientes dominantes propiciarían el desplazamiento de la pluma hacia el sur y suroeste, alejándola de las comunidades de sebadal más próximas, situadas hacia el norte, proyectándose la pluma de manera ajustada a la propia obra de defensa portuaria⁵¹.

Atendiendo a dichas particularidades, las potenciales repercusiones sobre las comunidades marinas son valoradas del siguiente modo:

Evaluación ambiental: Comunidades marinas					
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			

[Ev_27] Efectos sobre la salud pública. Calidad de las aguas de baño.

A través del presente análisis se da cumplida respuesta, tanto a las exigencias establecidas por la normativa en materia de evaluación de impacto ambiental, ésta es, la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*⁵² y complementando a ésta, la *Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*⁵³, como desde el punto de vista sectorial, en orden a lo especificado por el *Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño*⁵⁴.

Respecto a esta última norma, se han adoptado los siguientes **objetivos de calidad**:

- Enterococos intestinales ≤ 200 UFC/100 ml.
- Escherichia coli ≤ 500 UFC/100 ml.

En cuanto al área de baño geográfica potencialmente afectada y sobre la que se centra la presente valoración, ha sido identificadas la playas de El Medio y del Tanque del Vidrio. En el caso de la primera, queda situada a unos 1.405 m al este respecto al punto de descarga, protegida del alcance del vertido

⁵¹ Ver planos nº8 del presente *Documento ambiental*.

⁵² BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013.

⁵³ BOC nº138, de 19 de julio de 2017.

⁵⁴ BOE nº257, de 26 de octubre de 2007.

por el propio dique exterior, de tal forma que la distancia real desde la zona de difusores supera los 3.000 m. Se representa a continuación el recorrido más optimizado que debería seguir el agua depurada para el caso de alcanzar la mencionada playa del Tanque del Vidrio (la distancia representada supera los 3.000 metros). En el caso de la playa del Tanque de Vidrio se trata de un espacio de baño que **no concentran un elevado número de usuarios**, así como muestra una **temporada de baño baja**.

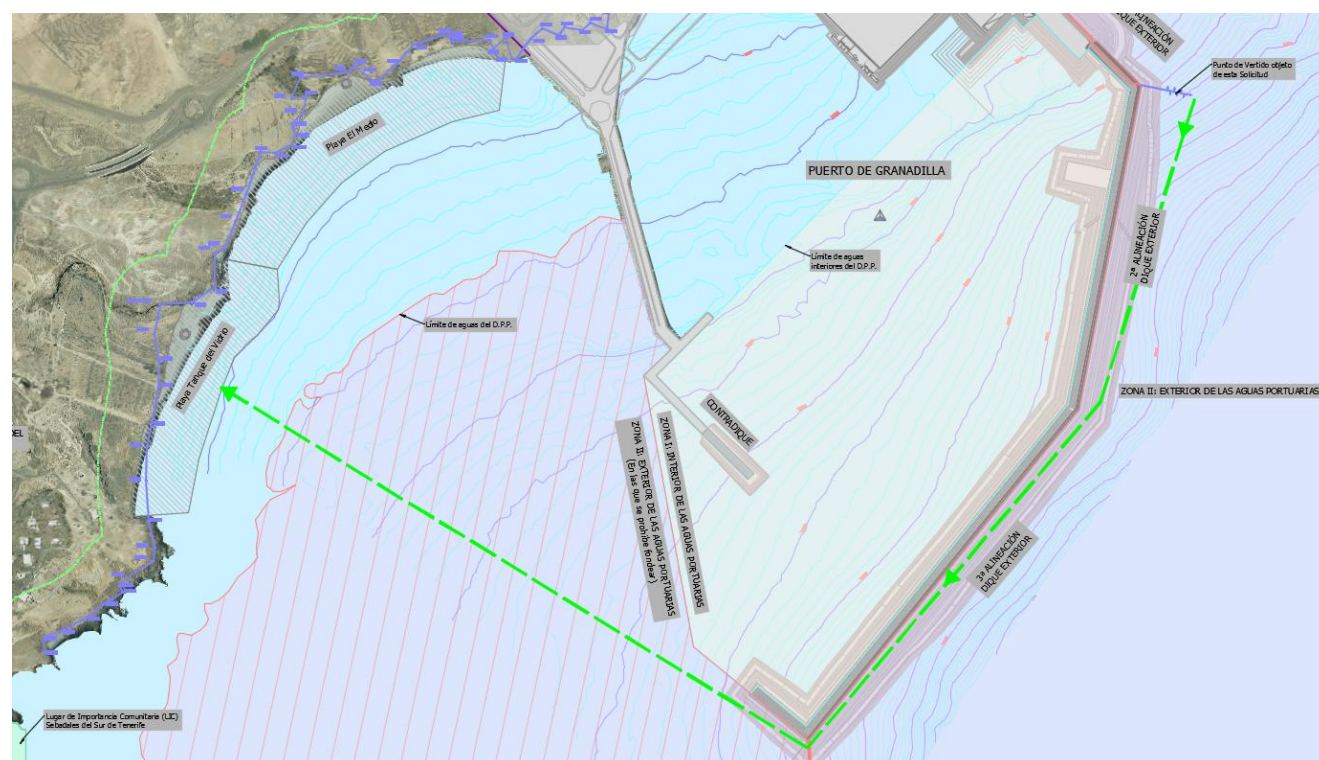


Figura 68. Esquema del recorrido optimizado del agua depurada hasta la playa del Tanque de Vidrio. Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.

Corresponde señalar que en el caso de ambas playas, **no figuran en el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (NAYADE)**, si bien se ha considerado su inclusión en el presente análisis en base a su registro en la *Guía de Playas* del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica).

A los efectos de confirmar el cumplimiento de los objetivos de calidad de las aguas de baño han sido consideradas **cuatro (4) hipótesis de simulación** (situación a 10 años):

- **Caso 1a:** $Q1,5 \times m10 \text{ años} I = 19,5 \text{ l/s}$ con concentración de E.Colis en el agua vertida de $3,7 \times 10^6$ y velocidad de la corriente dirigida hacia suroeste (predominante) de 0,66 m/s.

- **Caso 1b:** $Q1,5 \times m10 \text{ años} I = 19,5 \text{ l/s}$ con concentración de Enterococos en el agua vertida de $1,55 \times 10^6$ y velocidad de la corriente dirigida hacia suroeste (predominante) de 0,66 m/s.

- **Caso 2a:** $Q1,5 \times m10 \text{ años} = 19,5 \text{ l/s}$ con concentración de E.Colis en el agua vertida de $3,7 \times 10^6$ y velocidad de la corriente dirigida hacia central eléctrica y EDAS de la corriente de 0,20 m/s.

- **Caso 2b:** $Q1,5 \times m10 \text{ años} = 19,5 \text{ l/s}$ con concentración de Enterococos en el agua vertida de $1,55 \times 10^6$ y velocidad de la corriente dirigida hacia central eléctrica y EDAS de la corriente de 0,20 m/s.

Con respecto a la velocidad de la corriente, para los dos (2) primeros casos se ha adoptado la correspondiente a 0,66 m/s que representa la velocidad predominante (50%), mientras que para los dos restantes ha sido de 0,20 m/s, que se corresponde con un valor no supera el 2% de frecuencia.

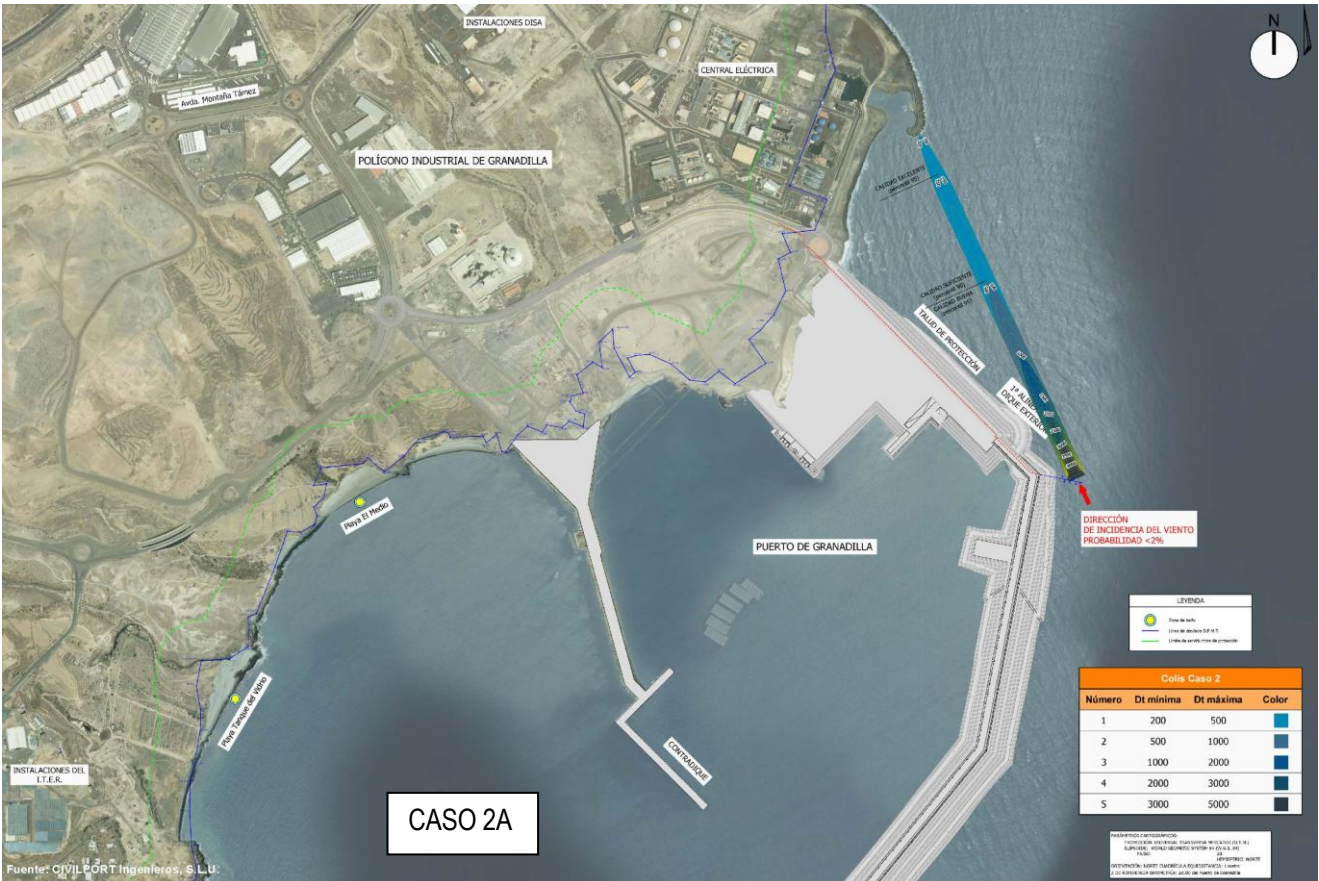
Se considera que el efluente está sometido a un tratamiento anteriormente a su vertido, por lo que la concentración bacteriológica se considera del lado de la seguridad un 5% de la del efluente previamente tratada en la nueva EDARI del Polígono de Granadilla.

Así, según lo dispuesto en el *Real Decreto 1341/2007*, los valores de concentración de los parámetros indicadores en zonas de baño deben ser:

- E. Coli final = $0,05 \times \text{E. Coli inicial} / Dt < 250$ (calidad *Excelente*)
- Enterococos final = $0,05 \times \text{Enterococos inicial} / Dt < 100$ (calidad *Excelente*)
- E. Coli final = $0,05 \times \text{E. Coli inicial} / Dt < 500$ (calidad *Suficiente*)
- Enterococos final = $0,05 \times \text{Enterococos inicial} / Dt < 185$ (calidad *Suficiente*)

A continuación, se muestran los resultados de las simulaciones (plumas de vertido) realizadas, imágenes, que junto a los cálculos implementados⁵⁵.

⁵⁵ Para un mayor conocimiento se remite al Anejo nº16. *Conducción de desagüe. Cumplimentación de instrucción de vertidos al mar del Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla*. CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



Atendiendo a los resultados de las simulaciones realizadas se desprende que, para el efluente y considerando el escenario más frecuente (casos 1A y 1B), no alcanza el litoral (playa del Tanque de Vidrio), registrándose a una distancia superior a los 400 m frente a la zona de baño de referencia concentraciones de coliformes inferiores a 250 ufc (criterio *Real Decreto 1341/2007*, de calidad *excelente*). Similares resultados cabe destacar en referencia a los casos 2A y 2B, de dirección SE, toda vez que las concentraciones obtenidas en las proximidades de la C.T. de la compañía UNELCO-ENDESA, no considerada zona de baño, están igualmente por debajo de los valores exigidos para calidad *excelente* en zonas de baño.

De esta forma, el impacto se valora como nulo, dado que incluso en las situaciones más desfavorables, en las aguas potencialmente de baño más próximas al punto de vertido no se superarían los umbrales de calidad establecidos en la legislación vigente. No obstante, mediante el cumplimiento del Programa de Vigilancia y Control se procederá a un seguimiento y comprobación de dichos objetivos previstos.

Evaluación ambiental: Salud pública. Calidad de las aguas de baño						
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		Nada significativo				

6.3.2.2.c. Efectos ambientales sobre las condiciones socioeconómicas.

[Ev_28] Condiciones sociales.

Las intervenciones infraestructurales y la definición de un conjunto de soluciones a través de las cuales se ha agrupado iniciativas innovadoras vinculadas con el tratamiento de las aguas residuales de origen urbano condicionarán, sin duda, una mejora no sólo de las condiciones ambientales, sino del bienestar municipal.

Evaluación ambiental: Condiciones sociales						
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 (positivo)				

6.3.2.3. Valoración final de los impactos.

Una vez analizadas las principales actuaciones vinculadas a la propuesta del *Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)* y los impactos susceptibles de generarse en las diferentes fases de desarrollo del mismo, se concluye que, de un total de treinta y cinco (35) impactos ambientales detectados, cinco (5) corresponden a *impactos positivos*, ocho (8) a *impactos nada significativos*, veintiún (21) a *impactos poco significativos* y uno (1) a *impacto significativo*, resultando una **evaluación global poco significativa**. Los resultados obtenidos, con clara dominancia de los impactos *poco significativos*, son fiel reflejo del estado de los ámbitos objeto de intervención.

Una correcta planificación, dirigida hacia una buena ejecución de las obras vinculadas con la implantación y puesta en servicio, tanto del **nuevo sistema de tratamiento y evacuación de las aguas residuales generadas en el Polígono Industrial de Granadilla** y un óptimo mantenimiento de las instalaciones descritas y a conservar y potenciar en lo posible los valores naturales 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 posibles alteraciones inducidas sobre el medio, especialmente las relacionadas con el desarrollo de las obras y la gestión posterior de las instalaciones previstas.

Con carácter genérico, las señaladas medidas pueden ser agrupadas en tres categorías en función del posible impacto:

- **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 emplazamiento¹.
- **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 positivo².
- **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.³.

7.1. FASE CONSTRUCTIVA.

El potencial de transformación inherente a las actuaciones previstas muestra **mayor significancia en los ámbitos de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla**, así como en la franja de influencia del nuevo tramo de la **conducción de desagüe asociada** en su tránsito, tanto por el espacio terrestre,

como marino, 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.

En todo caso, entre las medidas [M] destinadas a minorar los efectos ambientales de las actuaciones generales se proponen las siguientes:

7.1.1. Seguridad.

[M1] Con anterioridad al inicio de las operaciones propias de la fase constructiva desarrollada en el ámbito interno de la EDARI, así como en la prolongación del tramo terrestre de la conducción de desagüe, se procederá al señalamiento por la Dirección de Obra de las zonas previstas de entrada-salida de la maquinaria. Las características de la zona de intervención, aneja y/con soporte en el viario del Polígono Industrial de Granadilla (Avenida Montaña Iferre-Eje-1), sumado a la intensa actividad que se concentra en las mismas fruto del proceso de consolidación del nuevo espacio portuario, 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 pesados, debiendo en todo momento actuarse de manera coordinada con la administración responsable de su conservación y mantenimiento.



¹ Ampliamente expuestos y tratados en el apartado 5 del presente Documento ambiental.

² No ha sido requerido el establecimiento de medidas compensatorias puesto que ninguno de los impactos identificados ha sido valorado como crítico y susceptible de atenuación, así como tampoco se han identificados potenciales efectos directos sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

³ En los casos en los que se ha considerado que el objeto y alcance del presente Documento ambiental 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.

[M2] Por lo que se refiere a las operaciones de ejecución del nuevo tramo terrestre de la conducción de desagüe, se atenderá en todo momento a que éste no exceda en su ancho a los límites previstos. A tales efectos, podrá recurrirse a la delimitación del perímetro de la zona de obras. Del mismo modo, de ser necesaria la retirada de segmentos de conducción o de soportes obsoletos se prestará especial atención ante la posibilidad de ocurrencia de accidentes viarios, en cuyo caso habrá de procederse a la paralización inmediata de las labores y comunicación a la Dirección de Obra a los efectos de la adopción de las oportunas medidas de seguridad complementarias.

7.1.2. 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.

7.1.3. Operaciones de desmantelamiento y excavación.

[M4] En el desarrollo de las operaciones de implantación de los diferentes sistemas componentes de las nuevas instalaciones de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, así como de demolición controlada de determinados elementos y nueva ejecución del tramo terrestre de la conducción de desagüe (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, especialmente, en el caso de la EDARI, en los espacios situados inmediatamente al norte. 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, del mismo modo que perjuicios irreversibles sobre las posibles comunidades de *Pimelia canariensis* allí radicadas.

A tales efectos, la Dirección de Obra definirá, a través del adecuado balizamiento, la zona de actuación, además de la de entrada y maniobra de la maquinaria, facilitando las indicaciones necesarias al contratista respecto a la adopción de las cautelas oportunas que eviten la invasión del citado espacio.



[M5] La presencia de ejemplares de rabogato (*Pennisetum setaceum*), tanto en el interior y borde del recinto destinado a acoger a la EDARI, como en márgenes del viario por el que discurrirá el tramo terrestre de la conducción de desagüe, determina que en las operaciones de retirada se esté 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)*⁴.

De este modo, en cuanto a los protocolos de actuación para las actuaciones de erradicación cabe fijar lo siguiente:

- Con carácter general, durante la ejecución de las obras se adoptarán las medidas de control adecuadas que eviten el favorecimiento de la expansión de las actuales poblaciones de rabogato (*Pennisetum setaceum*), especie introducida incluida en el anexo del *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*, evitando en los procesos de eliminación su acúmulo a partir de los cuales pudieran propagarse, del mismo modo que adecuando tales intervenciones de acuerdo a lo dispuesto en la citada *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)*, así como las recomendaciones establecidas en el *Manual de Buenas Prácticas en el Uso de la flora exótica de Canarias*.

⁴ BOC nº120, de 24 de junio de 2014.

[Fases de la operación]

Análisis del área de trabajo. Con carácter previo a las operaciones de erradicación se deberá:

- Planificar los recursos humanos y medios técnicos y materiales destinados a acometer las actuaciones de la manera más exitosa cumpliendo las instrucciones técnicas que eviten la propagación de la especie.
- Formar e informar al personal y el responsable técnico sobre la metodología de trabajo con el rabogato y la importancia de llevarla a cabo correctamente en cualquier actuación de manejo.

Seguimiento de los trabajos.

- Se comprobará que se siguen las directrices técnicas establecidas para el manejo, control y eliminación de la especie en el interior de las parcelas.
- Se tomarán los datos relevantes sobre la actuación acometida: fecha de realización, unidades de obra, cartografiado de la zona de actuación, metodología de control aplicada al rabogato (manual, química o mixta), estado inicial y final de la actuación (incluidas fotos), método de eliminación de los residuos generados y resto de información necesaria para evaluar los resultados y el éxito de la actuación, elaborando un informe final sobre la misma.

Técnica de trabajo.

- Operaciones de retirada:
 - En primer lugar se eliminarán las partes florales de la planta, siendo esta la acción más delicada del control. Se intentará realizar la actuación en un periodo donde la floración no sea máxima ni el viento excesivo ya que la intención fundamental de este primer paso es evitar a toda costa la dispersión de las semillas del rabogato.

- Se reunirán cuidadosamente las espigas de la planta, embolsándolas superiormente cerrando la bolsa por la parte inferior y posteriormente cortando los fascículos. De no ser posible esta operación por el tamaño del ejemplar, se cortarán las espigas cuidadosamente con tijera y se introducirán en bolsas evitando la dispersión de las semillas. Para evitar esta dispersión, el ejemplar con el que se trabajará podrá cubrirse lateralmente con una pantalla plástica semicilíndrica como las usadas en la aplicación de herbicidas.



- Se intentará recuperar las semillas que pudieran haber caído al suelo. Esta acción, mejorará significativamente el éxito de la actuación y el esfuerzo de actuaciones posteriores de mantenimiento o erradicación de la especie en el interior de la parcela.

- Una vez eliminada las espigas y sus semillas se procederá a desenterrar la planta, bien manualmente o usando azada, recogiendo todos los fragmentos de raíces que se adviertan. Las raíces deberán ser igualmente embolsadas.

- Operaciones de acumulación, traslado y tratamiento de destrucción de los restos del control.

- Las bolsas deberán ser acumuladas en la entrada en las parcelas para su traslado al Complejo Ambiental de Tenerife, poniendo especial cuidado en evitar roturas que dispersen las semillas o propágulos en la zona de almacenaje o en el trayecto de transporte.

- La gestión en el Complejo habrá de ser muy cuidadosa a los efectos de evitar la propagación de semillas por rotura de bolsas en el uso de la maquinaria (el enterramiento a profundidad suficiente podría ser un buen método de eliminación de los residuos).

- Los restos del rabogato no deberán utilizarse en la generación de compost.
- Prácticas desaconsejables.
 - El uso del fuego estará totalmente prohibido, ya que la especie es pirófito y sus restos y propágulos rebrotan tras la quema de manera vigorosa, facilitando aún más su propagación en el territorio.
 - No se utilizará maquinaria o herramientas mecánicas tipo desbrozadoras o sopladores, etc. en su eliminación.
 - Las actuaciones sobre el rabogato no deberán realizarse de forma puntual en el interior de la parcela, sino continuada en el tiempo de manera que pueda controlarse el rebrote de la especie.
- Recomendaciones y mejoras.
 - En el caso de que los ejemplares se encontraran enraizados de tal manera que el arranque total de la planta no resultara posible (muros, etc.) y se localizaran en zonas de la parcela donde pudieran utilizarse herbicidas siguiendo la normativa existente en la actualidad, podrá completarse el tratamiento manual con una fase final de herbicida en el que el uso del mismo deberá ser dirigido y en el que deberían usarse pantalla plástica. En tal caso, se seguirá la normativa vigente, las recomendaciones técnicas y las medidas de seguridad que se determinan para uso de estos productos. Podrán usarse, por ejemplo, herbicidas sistémicos de preemergencia contra monocotiledóneas herbáceas perennes como la hexazinona u otro semejante.
 - En el caso de actuaciones entrañasen la generación de un volumen importante de residuos de *Pennisetum setaceum* deberá tenderse a la utilización de bolsas plásticas o de papel de descomposición más rápida en el enterrado de los restos. Estas bolsas podrán ser almacenadas en cajas o bidones herméticos para garantizar la no dispersión de los frutos en su almacenamiento inicial y traslado al Complejo.

- La efectividad de las actuaciones se incrementará si son realizadas de forma periódica y continuada (2-3 años) en el interior de la parcela siguiendo las directrices técnicas expuestas.

[M6] Durante las labores de demolición de los elementos obsoletos presentes en el interior del recinto de la EDARI, desmontes y explanaciones, así como de las zanjas asociadas a los nuevos tramos de conducción, 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 aledaños. De este modo, en el caso de los entornos de los elementos citados se prestará especial atención a los espacios seminaturales perimetrales, principalmente, sobre las comunidades vegetales asentadas en los relieves situados al norte y noreste.

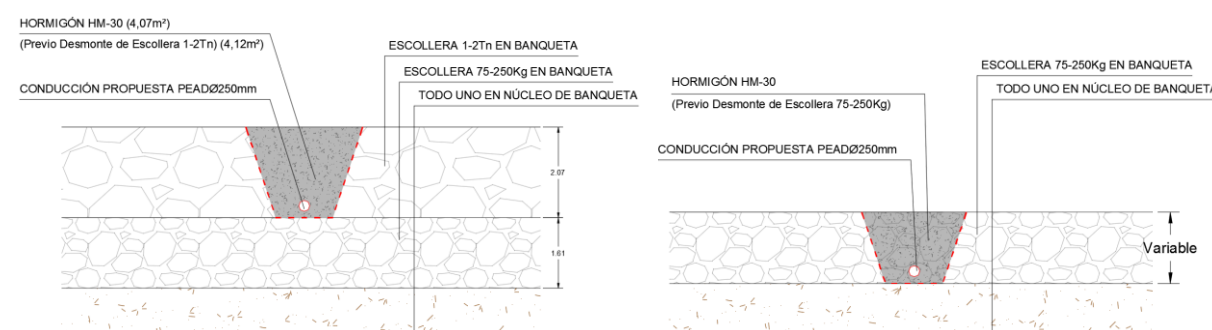
Para ello, con anterioridad a la operación de la maquinaria, podrán ser aplicados riegos controlados, tanto sobre la zona de actuación directa, como sobre la superficie de rodadura de la maquinaria, de tal modo que se evite el levantamiento de polvo en suspensión y con ello, la afección directa sobre los sectores mencionados. La aplicación de los riegos se limitará, en su inicio, a dos veces al día, si bien, dependiendo de las condiciones climatológicas, éstos podrán ser ampliados.

[M7] En ningún caso se llevarán a cabo acopios temporales de materiales en el sector de tránsito del barranquillo del Llano la Tabaiba a su paso por el recinto llamado a acoger a la EDARI, quedando garantizada la normal circulación de las posibles aguas circulantes.



7.1.4. Instalación del tramo submarino de la conducción de desagüe.

[M7] En relación con las operaciones de formación de la trinchera en el tramo en banqueta, en las que será necesaria la retirada de la capa superior superior de la misma, conformada por escollera de 1 a 2 Tn hasta la berma y de 75 a 250 kg desde la berma hasta la cota aproximada -30,60 m, resulta dificultoso el establecimiento de medidas protectoras orientadas a minimizar el impacto derivado de esta acción sobre la deposición de sedimentos y la modificación del bentos y la calidad de las aguas.



Si bien el espacio potencialmente afectado por aumentos de la turbidez estará previsiblemente acotado al entorno de la traza de la conducción, a los efectos de evitar efectos indeseados sobre el medio marino se deberá tratar de realizar dichas acciones en las mejores condiciones del mar, siendo estas de poco viento, mar en calma y menor velocidad de corrientes, evitando de este modo la dispersión de los materiales excavados y la deposición inmediata del sedimento. Asimismo, el proceso de reposición de los materiales componentes de la banqueta habrá de realizarse de manera lenta y controlada, sin brusquedades, apoyando los elementos lo más suavemente posible sobre el fondo.

7.1.5. Protección de la avifauna.

[M8] Si durante los desbroces y movimientos de tierras a desarrollar en el interior del recinto destinado a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla se detectase la presencia de nidos de las especies inventariadas, se procederá a su traslado a hábitats cercanos con similares condiciones ecológicas y alejadas de las zonas afectadas por las obras.

7.1.6. Restitución de las zonas intervenidas.

[M9] A la terminación de la instalación de la EDARI y el tramo terrestre de prolongación de la conducción de desagüe deberá quedar garantizada la restauración de las condiciones ambientales de los terrenos y de su entorno inmediato, evitando la permanencia de sectores degradados y la huella paisajística.

7.1.7. Gestión de los residuos.

De manera complementaria a lo establecido en el *Plan de Gestión de Residuos del Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla*, se proponen las siguientes medidas.

[M10] La totalidad de los residuos generados durante la fase de demolición (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, 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 dichas áreas de recepción y acopio de los materiales procedentes de las posibles demoliciones se integrarán aquellos que garanticen una mínima afección sobre el entorno. A tal fin y salvo justificación expresa por su inviabilidad técnica, serán localizados, en el caso de la EDARI, lo más distanciados posibles del límite superior, así como del barranquillo del Llano la Tabaiba.

[M11] 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.

[M12] 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.

[M13] 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.

7.1.8. Valores patrimoniales.

[M14] 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 La Palma, de conformidad con lo dispuesto en la *Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias*.

7.1.9. Recomendaciones para la inserción paisajística de las instalaciones.

El objetivo de estas medidas, que tienen un claro carácter de recomendación, no es otro que el de conseguir el equilibrio entre las nuevas infraestructuras de saneamiento y conducción previstas y el entorno del que formarán parte, minimizando al máximo la incidencia ambiental. Así, desde el punto de vista de su formalización, las áreas de actividad especializadas, como son las estaciones depuradoras e instalaciones complementarias, suelen caracterizarse por las pautas siguientes: Nitidez del perímetro del recinto, regularidad de la trama interna e importante volumetría de las edificaciones e instalaciones asociadas.

A partir de las siguientes recomendaciones ambientales se pretende incluir el paisaje en el proceso de implantación de los nuevos elementos componentes de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla, al tiempo que establecer criterios básicos para la adecuada integración paisajística del tramo terrestre de prolongación de la conducción existente.

Diseño de una imagen de calidad.

En las fases sucesivas de desarrollo de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla deberá garantizarse que las intervenciones edificatorias que se ejecuten en su interior y que conformarán su imagen de proximidad, incorporen consideraciones paisajísticas desde el inicio, así como mantengan una coherencia global. Como grandes componentes pueden distinguirse los volúmenes edificados, los espacios ajardinados, las vallas, la señalización y las infraestructuras técnicas.

La calidad global de la EDARI vendrá definida por la resolución funcional y formal de cada uno de los elementos, así como por las relaciones que se establezcan entre sí. En definitiva, el establecimiento de criterios paisajísticos unitarios y adecuados, así como la previsión de medidas de integración eficaces para cada uno de ellos devienen un requisito indispensable para alcanzar una imagen de proximidad armónica y coherente de las instalaciones previstas.

Entre ellos:

[M15] **Definir criterios de edificación homogéneos.** Siempre que sea posible, convendrá concebir las sucesivas implantaciones de equipos y elementos arquitectónicos en el interior de la parcela de la EDARI de forma unitaria. A tal fin, es recomendable incluir criterios materiales y cromáticos, por ejemplo, el recubrimiento con materiales pétreos similares a los del entorno, cuya eficacia como recurso de integración visual es notable, del mismo modo que proporcionar pautas formales, como la integración de los elementos auxiliares para los cuerpos principales de las edificaciones.

[M16] **Integración de los cerramientos.** En aquellos casos en los que se requiera de su implantación o restitución, se propone adoptar estrategias orientadas a la integración de las mismas, tales como establecer una gama de materiales y colores posibles cuya combinación resulte armónica, utilizar preferentemente cerramientos diáfanos y de composición sencilla o utilizar vegetación para filtrar su visión.

La gestión y el mantenimiento.

El proceso de integración paisajística no termina con la consolidación edificada de la EDARI y su puesta en funcionamiento. Una buena integración paisajística y funcional no será un logro de carácter indefinido, sino que deberá mantenerse a lo largo del tiempo. A menudo, los aspectos de gestión y mantenimiento son obviados u olvidados después de su ejecución, circunstancia que contribuye indudablemente al aspecto descuidado y hostil que pueden llegar a ofrecer.

7.1.10. Iluminación externa.

[M17] Los elementos que conformarán el sistema de alumbrado de la EDARI se ajustarán en sus características y especificaciones a lo establecido en el *Real Decreto 234/1992*, que reglamenta la *Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias*, adoptando siempre sistemas eficientes de

ahorro y diversificación energética, así como soluciones que eviten el deslumbramiento de las aves marinas. A tal fin y con carácter de recomendación:

- Estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de luminaria.
- Instalarse sin ninguna inclinación.
- En el alumbrado del viario instalar lámparas de vapor de sodio a baja presión. No emplear lámparas de vapor de mercurio, de vapor de color corregido ni de halogenuros metálicos.
- Disponer en las instalaciones del alumbrado del vial, bien de dispositivos para controlar el flujo luminoso o bien de doble lámpara por luminaria, que permitan reducir el flujo luminoso un tercio de lo normal a partir de las doce de la noche, sin detrimento de la uniformidad. Esta reducción no será aplicable cuando la iluminación normal sea inferior a los niveles establecidos para la seguridad vial.

7.2. FASE OPERATIVA.

Las siguientes medidas estarán orientadas al correcto mantenimiento de las infraestructuras y espacios previstos vinculados a la operatividad del sistema de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla⁵ y el sistema de conducción de las aguas depuradas asociado.

7.2.1. Estado de conservación de las instalaciones.

[M18] Con carácter general, se velará por la observancia del correcto mantenimiento de las nuevas instalaciones de la EDARI, identificando y remediando posibles deterioros o mermas en su funcionalidad. Dicha medida habrá de hacerse extensiva al conjunto de la conducción de desagüe asociada, procediéndose a su reposición en caso de obsolescencia.

⁵ En el caso del pozo absorbente previsto asociado a la EDARI, a desarrollar a través de un proyecto técnico independiente, no se han previsto medidas ambientales específicas asociadas a la fase de explotación toda vez que sus características constructivas y la calidad del efluente que reciba dependerá de que se cumplan los niveles de vertido, que será donde se apliquen medidas de control de éstos parámetros, en todo caso ajustados a los establecidos por la legislación sectorial.

[M19] Los espacios comunes de la EDARI (áreas de tránsito, contenedores, etc.) se mantendrán en buen estado y limpieza. Respecto a los residuos generados, su gestión se llevará a cabo de acuerdo al programa general establecido en el proyecto, prestando especial atención a la correcta operación de acumulación, carga y transporte de los lodos de depuración hasta el Complejo Ambiental de Tenerife. 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 técnicas⁶, velando especialmente por la observancia del correcto funcionamiento de los sistemas de desodorización.

7.2.2. Mantenimiento de las áreas ajardinadas.

[M20] Si bien los espacios ajardinados que han de acompañar a las instalaciones componentes de la EDARI han sido definidos en su diseño para soportar un mantenimiento mínimo, una vez finalizadas las obras se garantizará su regular mantenimiento (deshierbes periódicos, comprobación del estado de los sistemas de riego, revisión y perfilado de pocetas, fertilizaciones, podas, etc.).

En ningún caso, en las posibles labores de reposición de ejemplares se emplearán especies con capacidad de dispersión, asegurando la inexistencia de peligro alguno por asilvestramiento.

7.3. 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*.

⁶ Se remite en este punto al estricto cumplimiento de las medidas de control y parámetros de seguimiento fijados por las ordenanzas del Polígono Industrial de Granadilla, así como por la normativa sectorial en materia de depuración, reutilización y gestión de residuos.

7.4. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES.

De acuerdo a las medidas ambientales planteadas, se procede a continuación valorar el coste individual de las mismas.

Riegos de corrección		
Ud (m³). Agua para riego mediante camión cisterna de zonas de movimientos de tierras		
Nº de unidades	Precio unidad	Subtotal
800	0,58 €	464,00 €
Ud (hora). Camión cisterna incluido conductor		
Nº de unidades	Precio unidad	Subtotal
25	36,25 €	906,25 €
Total		1.370,25 €

Mantenimiento de maquinaria	
Puesta a punto y mantenimiento de aquellos componentes de la maquinaria (terrestre y marina) 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 m³ de capacidad realizado en poliéster reforzado		
Nº de unidades	Precio unidad	Subtotal
2	900,00 €	1.800,00 €

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	3.000,00 €

Señalización	
Partida de alzada para la señalización, balizamiento y cerramiento de seguridad	
Total partida de alzada	6.000,00 €

Restauraciones ambientales	
Partida de alzada para la restauración de márgenes de zonas de obras	
Total partida de alzada	5.000,00 €

De acuerdo con la valoración aproximada del conjunto de medidas ambientales propuestas, se alcanza un total de 18.670,25 €.

8.1. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL.

La **vigilancia ambiental** permite identificar con prontitud los efectos adversos no previstos derivados de la aplicación del *Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)* 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.

8.1.1. Introducción al marco normativo.

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.

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*⁴ 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”.

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.

En esta misma línea, el artículo 35 del texto legal arriba referido señala que el *Estudio de Impacto Ambiental* (se asume en este caso el *Documento 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”.

8.1.2. Objetivos generales de la vigilancia 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 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, el seguimiento del *Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)* 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* (PVA) determinará los aspectos a controlar, exigiendo, al efecto, del registro de datos que se incluirán en los diferentes *informes del programa de vigilancia ambiental*.

⁴ BOE n°296, de 11 de diciembre de 2013.

8.1.3. Vigilancia ambiental.

Durante la fase de obras las labores de vigilancia 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 este seguimiento se basará en la formulación de una serie de **parámetros de control**⁵, 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 PVA.

8.1.3.2. Posibilidad de incorporar nuevas prescripciones.

Este *programa de vigilancia ambiental*, 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 *programa de vigilancia ambiental*, 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 pasará por la aprobación del órgano sustantivo competente.

8.1.3.3. Emisión de informes.

En este apartado se determina, a título orientativo, el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del programa de vigilancia ambiental. Dichos documentos, una vez redactados, serán remitidos a la **Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife**.

⁵ Se adjuntan al final del presente apartado las fichas correspondientes a los parámetros de control seleccionados.

- Antes del acta de comprobación de replanteo.

Se elaborará un informe que incluirá, como mínimo:

- Todas las medidas protectoras o correctoras previstas en la evaluación ambiental del *Documento ambiental*.
- Plano en el que se localice la zona a ocupar por las obras y elementos auxiliares.
- Durante la fase de ejecución y explotación.
 - Con una periodicidad anual se emitirá un **informe de verificación**, 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.
 - Durante un plazo de tres (3) años, se emitirá un **informe de seguimiento**, a través del cual se expresarán los resultados de los seguimientos específicos llevados a cabo.
 - Se emitirá un **informe especial** cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Verificación y control del conocimiento por parte del contratista de la política ambiental y de las especificaciones medioambientales establecidas, tanto en el apartado 7. <i>Medidas ambientales del Documento ambiental</i> , como en los condicionantes contemplados en el <i>Informe de Impacto Ambiental</i> del proyecto de referencia emitido por la Comisión de Evaluación Ambiental de Tenerife (CEAT).	Se verificará el adecuado conocimiento de las especificaciones medioambientales por los encargados de los diversos trabajos a desarrollar en el marco del <i>Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla</i> .	Totalidad de las zonas de obras.	Desconocimiento de las especificaciones por los encargados de los trabajos.
		FACTOR DE SEGUIMIENTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
		Presencia de la documentación en la obra (<i>Proyecto, Documento ambiental e Informe de impacto ambiental</i>).	Volver a comunicar al contratista la política medioambiental, las especificaciones y los condicionantes establecidos por los documentos de referencia.

DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados de la vigilancia ambiental efectuada en directa relación con el parámetro objeto de control].

PUNTOS DE VERIFICACIÓN

Los puntos de verificación deberán hacerse extensivos a la totalidad de las zonas de obras, con especial incidencia en los ámbitos del elemento nodal (EDARI del Polígono Industrial de Granadilla) y tramo de difusores de la conducción de desagüe.

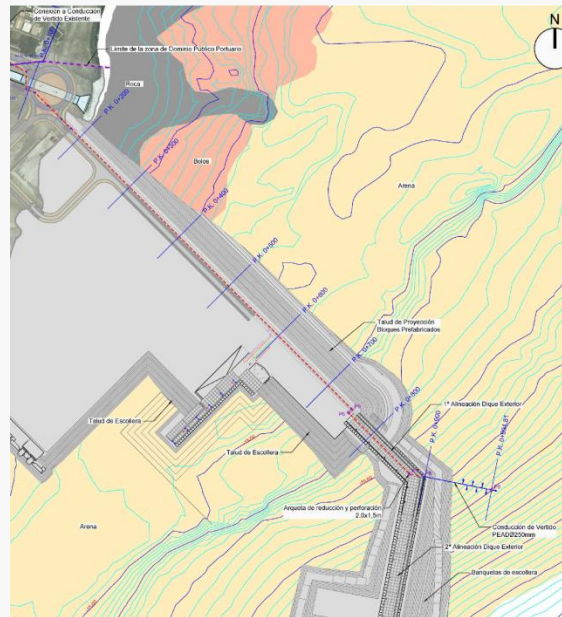
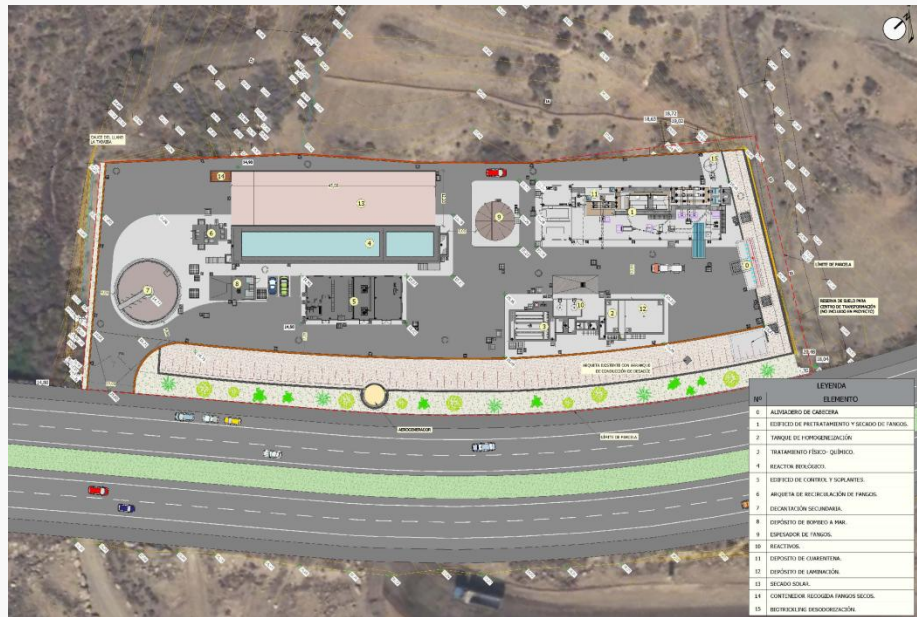
PERIODICIDAD

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 7 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



UMBRAL DE ALERTA

Afección a terrenos situados fuera de las áreas definidas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Si se produjese algún daño sobre las zonas colindantes se procederá a la restauración de las mismas.

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.

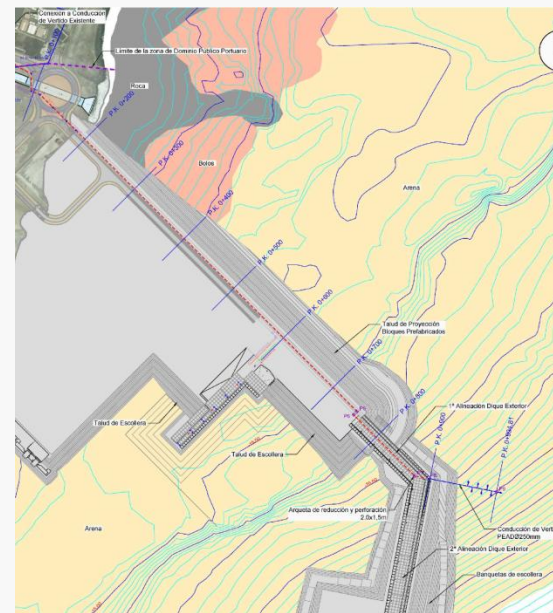
PERIODICIDAD

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 7 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



OBJETIVOS

Verificación que no se producen vertidos de aceites, grasas u otras sustancias peligrosas procedentes de la maquinaria implicada a fin de evitar cualquier tipo de afección al suelo, subsuelo o a las aguas al producirse algún tipo de derrame.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán inspecciones visuales, comprobando que no se realizan cambios de aceites y grasas de la maquinaria en áreas inadecuadas y si por algún motivo se deben realizar, se utilizan los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo y subsuelo.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Totalidad de las zonas de obras.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Presencia de manchas de aceites, grasas u otras sustancias peligrosas en el suelo.

UMBRAL DE ALERTA

Existencia de manchas visibles de aceites, grasas u otras sustancias peligrosas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

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, así como, muy especialmente, en el parque de maquinaria.

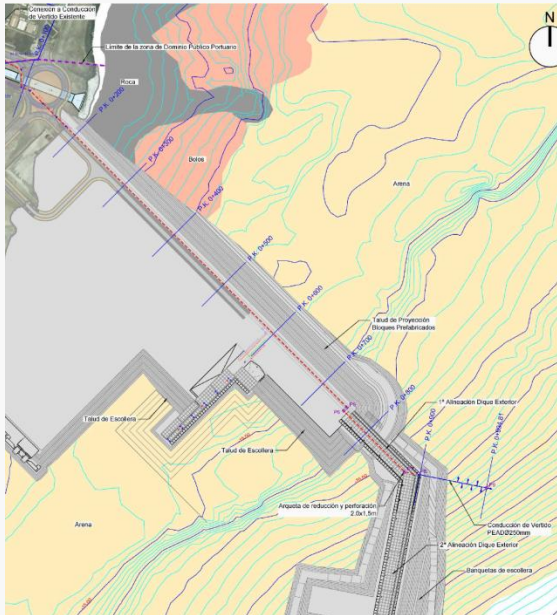
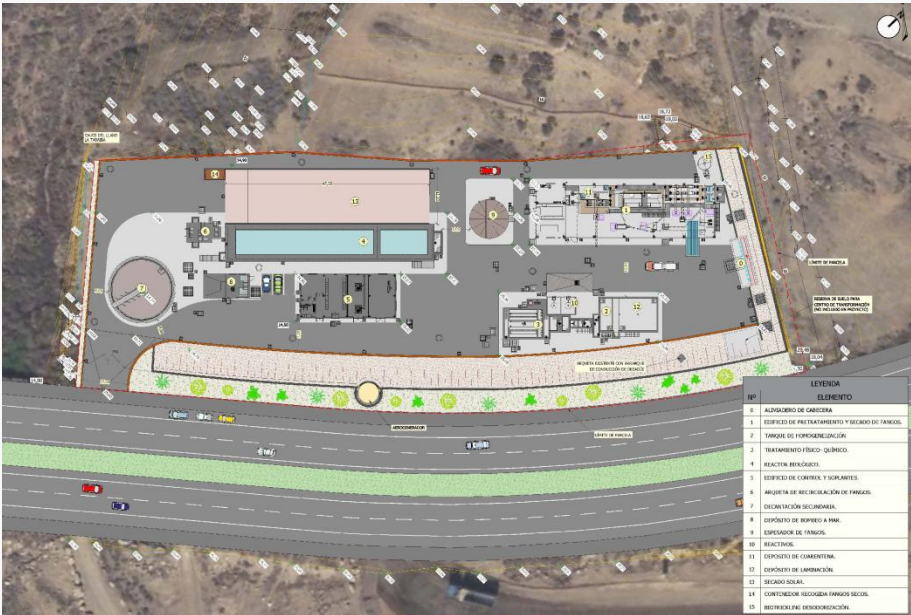
PERIODICIDAD

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 7 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



UMBRAL DE ALERTA

Incumplimiento de lo indicado en el replanteo del *Proyecto*.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Revisar que todas las personas implicadas conocen las previsiones del replanteo.

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

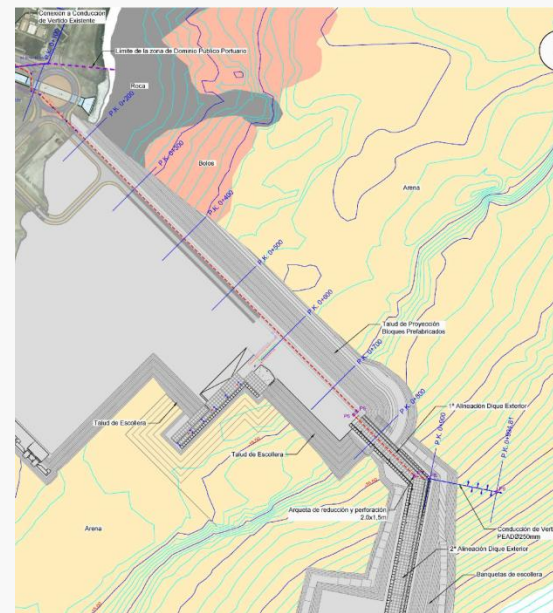
PUNTOS DE VERIFICACIÓN

Los puntos de verificación de replanteos se harán extensivos a la totalidad de las zonas en las que se ha intervenido.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el *apartado 7 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



UMBRAL DE ALERTA

Evitar la acumulación o dispersión de los residuos no especiales generados en la obra y garantizar su adecuada gestión.

Se realizarán inspecciones visuales de las zonas de obras, comprobando la existencia de recipientes o áreas adecuadas para el almacenamiento de residuos no especiales debidamente identificadas. Asimismo, se verificará que se realiza la correcta segregación de los residuos generados.

Totalidad de las zonas de obras, en especial, las zonas de almacenamiento.

Incumplimiento de la normativa legal en materia de residuos.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Presencia de residuos no especiales almacenados de manera inadecuada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Comunicación al contratista de la correcta gestión de los residuos no especiales generados.

DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

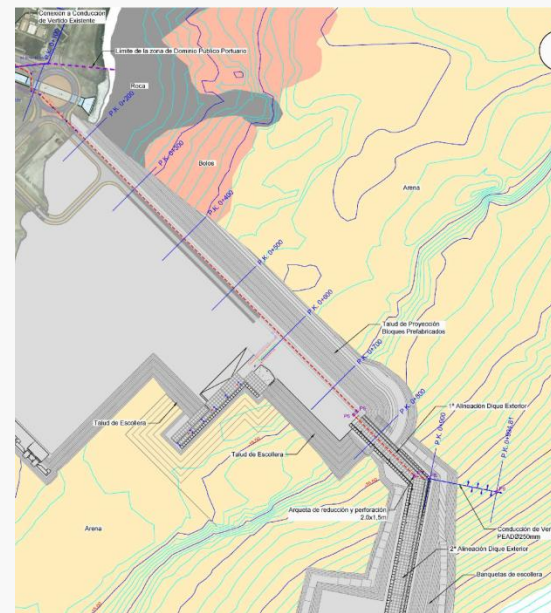
PERIODICIDAD

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 7 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



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 subusuelo 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.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Existencia de residuos especiales incorrectamente almacenados.

UMBRAL DE ALERTA

Presencia de manchas en las zonas de almacenamiento.

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.

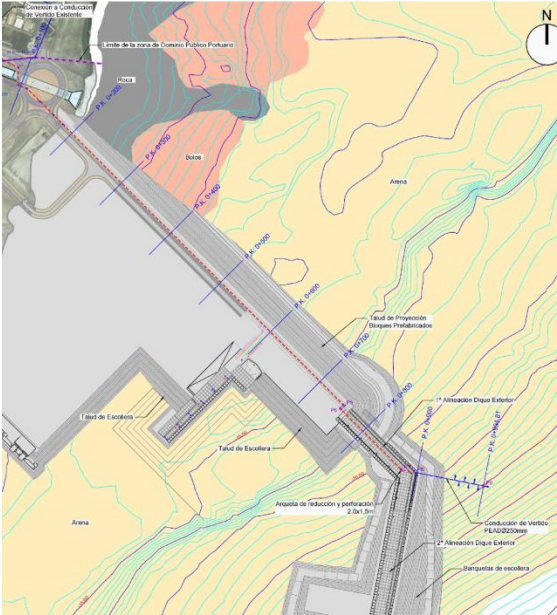
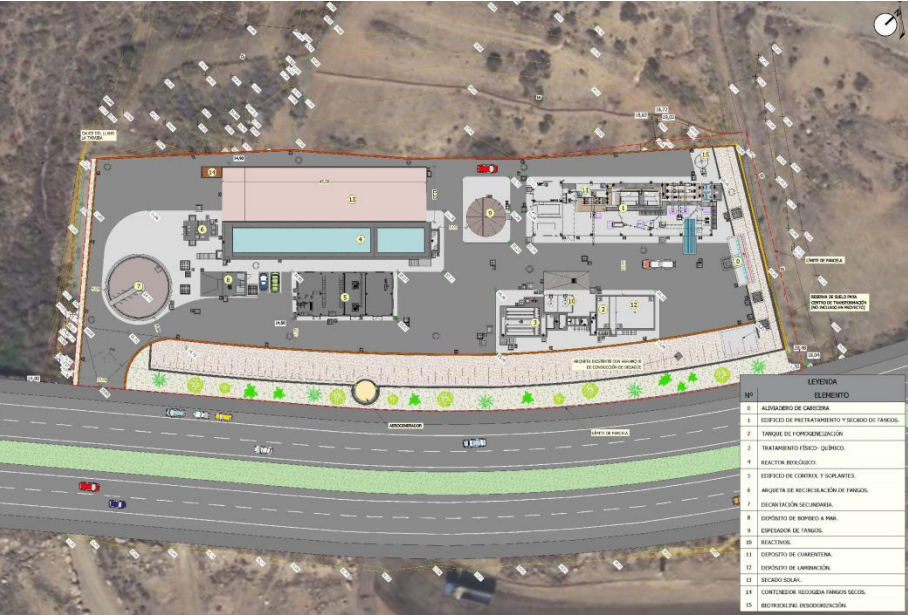
PERIODICIDAD

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 7 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



OBJETIVOS

Verificación que no se sobrepasan los umbrales de tolerancia frente al ruido ambiental procedente de la maquinaria de obra implicada.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán inspecciones, comprobando que no se sobrepasan los umbrales establecidos por la normativa sectorial en materia de ruido ambiental.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Totalidad de las zonas de obras, con atención a las áreas próximas a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Certificar que la maquinaria cumple con las determinaciones establecidas por el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

UMBRAL DE ALERTA

Superación de los niveles fijados por el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Revisión y adecuado reglaje de la maquinaria implicada en las obras.

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 maquinaria implicada en las obras, así como a su entorno más inmediato .

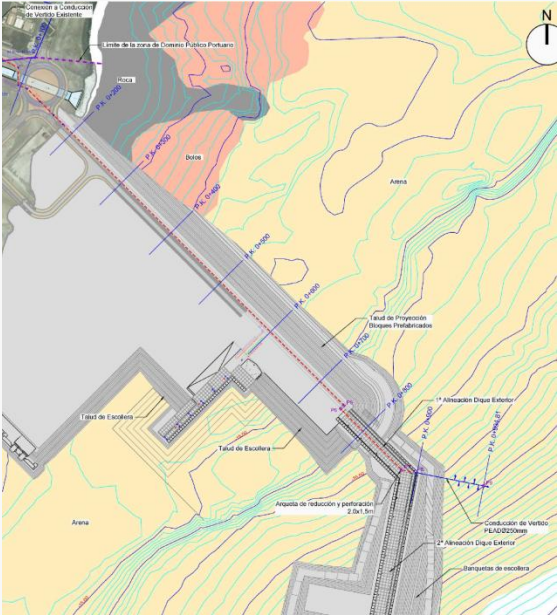
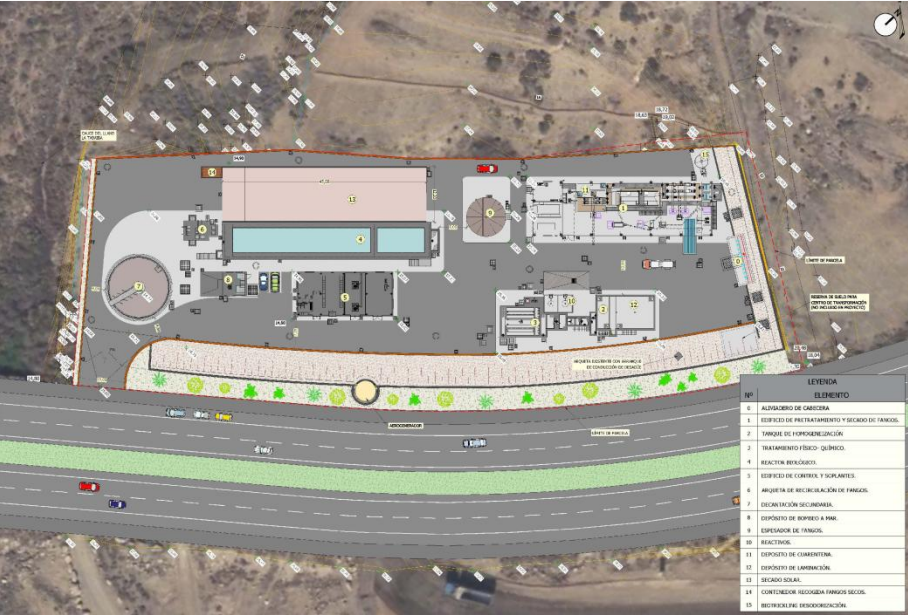
PERIODICIDAD

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 7 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



OBJETIVOS

Verificación de la existencia de emisiones de polvo y partículas debidas a los movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos controlados, en su caso.

DESCRIPCIÓN

Se realizarán inspecciones visuales de la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en su entorno, con especial atención al entorno de las EDARI, a ejecutar.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos controlados.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Comprobación de depósito de polvo y necrosis en las especies vegetales del entorno.

UMBRAL DE ALERTA

Pérdida de claridad y visibilidad, molestias en las vías respiratorias de las personas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Realizar los riegos controlados o intensificar 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 sus entornos más inmediatos, si bien habrá de prestarse especial atención al entorno de la EDARI y los espacios seminaturales situados en las inmediaciones.

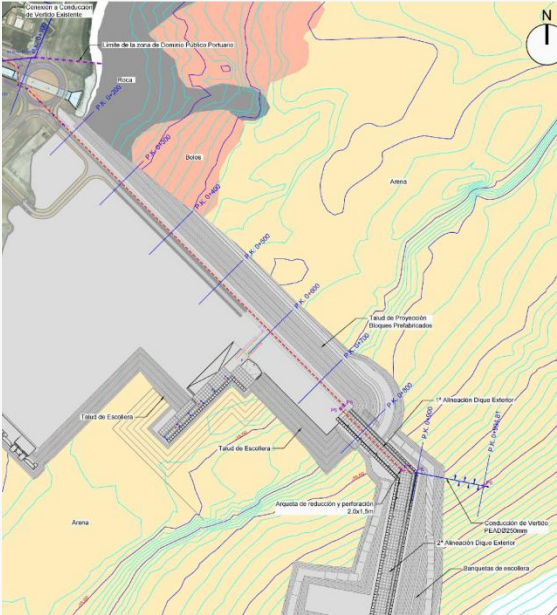
PERIODICIDAD

Mensual en fase de instalación, mientras duren los trabajos de movimientos de tierras o de otra índole generadores de polvo.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 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



UMBRAL DE ALERTA

Verificación que se controla la afección a las especies sometidas a régimen de protección presentes en las proximidades de las zonas de obras, asegurando su protección. Referencia expresa a las comunidades de tabaibal dulce instalado en los relieves del noreste y recinto colindante al norte, espacio con presencia constatada de *Pimelia canariensis*.

Se procederá a realizar inspecciones durante la obra civil, controlándose la realización de las actuaciones sobre la vegetación.

Ejemplares y comunidades vegetales asentadas en los relieves y parcelas inmediatos al norte y noreste.

Afección innecesaria a la cobertura vegetal.
Corta de ejemplares no autorizados.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Identificación de especies de interés.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Información al contratista sobre la necesidad de aplicar cautelas de protección adecuadas.

DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

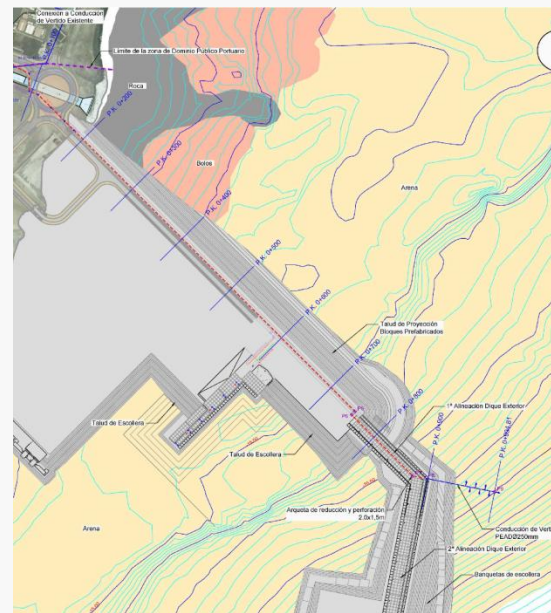
PERIODICIDAD

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 7 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)



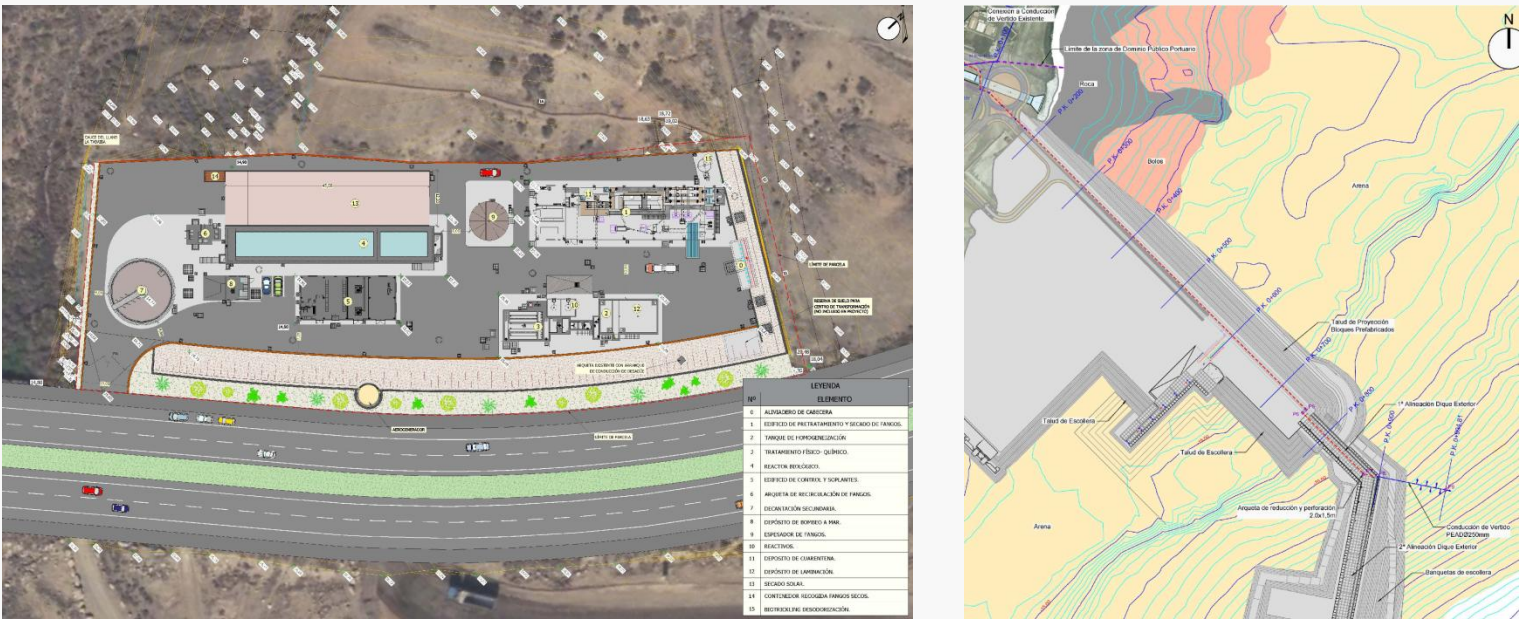
EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA



OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Detección de posible presencia de manifestaciones arqueológicas o etnográficas en las zonas de obras.	Se realizará un seguimiento en la totalidad de las zonas a intervenir en cotas bajo rasante natural.	Totalidad de las zonas de obras.	En caso de producirse un hallazgo se comunicará a la Unidad de Patrimonio Histórico del Cabildo Insular de Tenerife y se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión sobre su importancia, valor o posibilidad de recuperación de los bienes en cuestión.
		FACTOR DE SEGUIMIENTO	
		Aparición de algún hallazgo patrimonial.	
		UMBRAL DE ALERTA	
		Daño al patrimonio histórico.	

DIAGNÓSTICO	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
<div><div>SÍNTESIS</div><div>[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].</div></div> <div><div>PUNTOS DE VERIFICACIÓN</div><div>Los puntos de verificación se han hecho extensivos a la totalidad de las zonas en las que se ha intervenido.</div></div>	En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 del <i>Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> , todo ello de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 66 y siguientes de la <i>Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias</i> y en el <i>Decreto 262/2003, de 23 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre intervenciones arqueológicas en la Comunidad Autónoma de Canarias</i> .

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



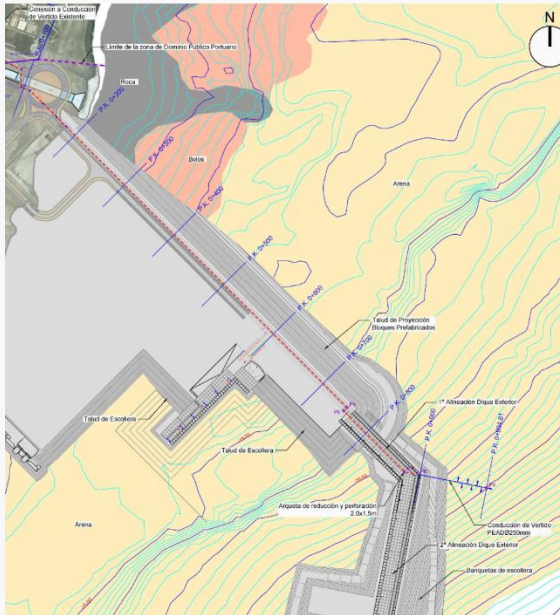
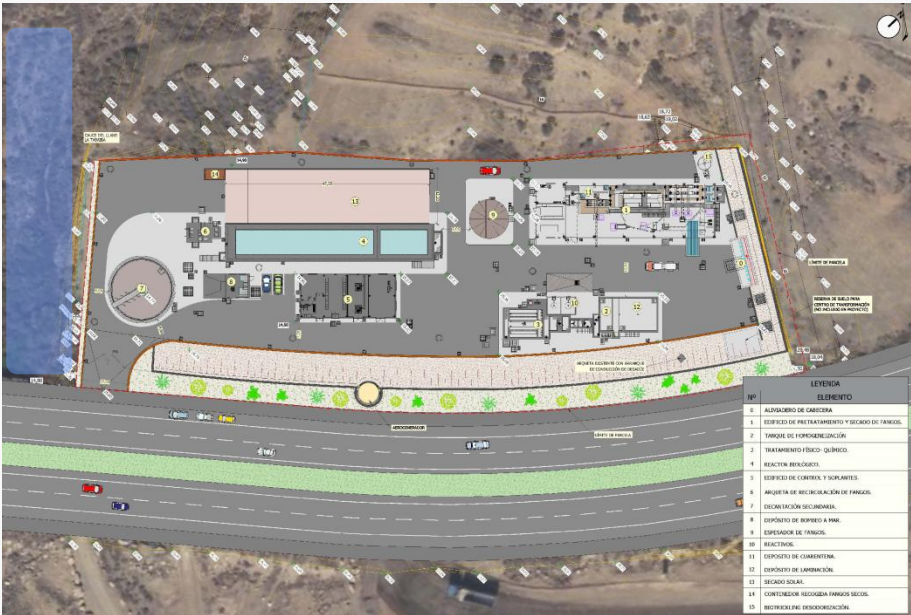
EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Asegurar el mantenimiento y óptimo estado de conservación de los cauces y barranqueras más próximos durante las obras, verificando que se controla el potencial arrastre de inertes.	Verificar que se han tomado las medidas preventivas necesarias en cada caso para la protección del barranquillo del Llano la Tabaiba a su paso por la parcela destinada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.	Márgenes y cauce del barranquillo del Llano la Tabaiba.	Daños en el barranquillo del Llano la Tabaiba.
		FACTOR DE SEGUIMIENTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
		Continuidad de la red de drenaje natural.	Se aplicarán las medidas constructivas necesarias para no interrumpir el flujo natural.

DIAGNÓSTICO	PERIODICIDAD
<div><div>SÍNTESIS</div><div>[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].</div></div>	Mensual en fase de instalación, mientras duren los trabajos.
<div><div>PUNTOS DE VERIFICACIÓN</div><div>Los puntos de verificación se localizarán en el espacio de tránsito del barranquillo del Llano la Tabaiba a su paso por la parcela destinada a acoger la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.</div></div>	<div><div>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</div><div>En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el <i>apartado 7</i> del <i>Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> correspondiente.</div></div>

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



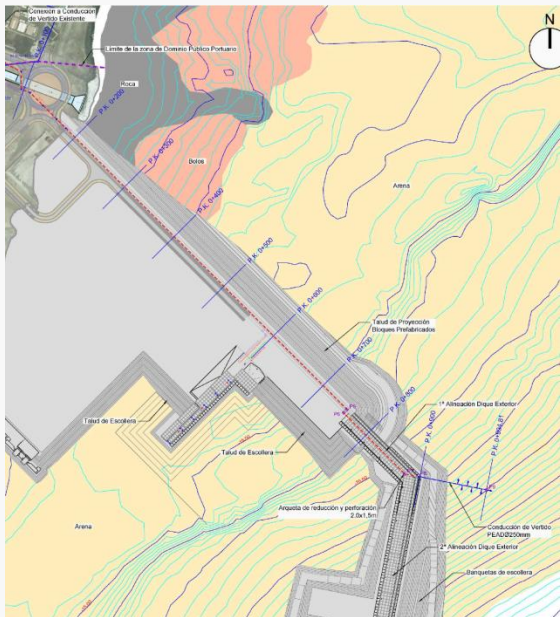
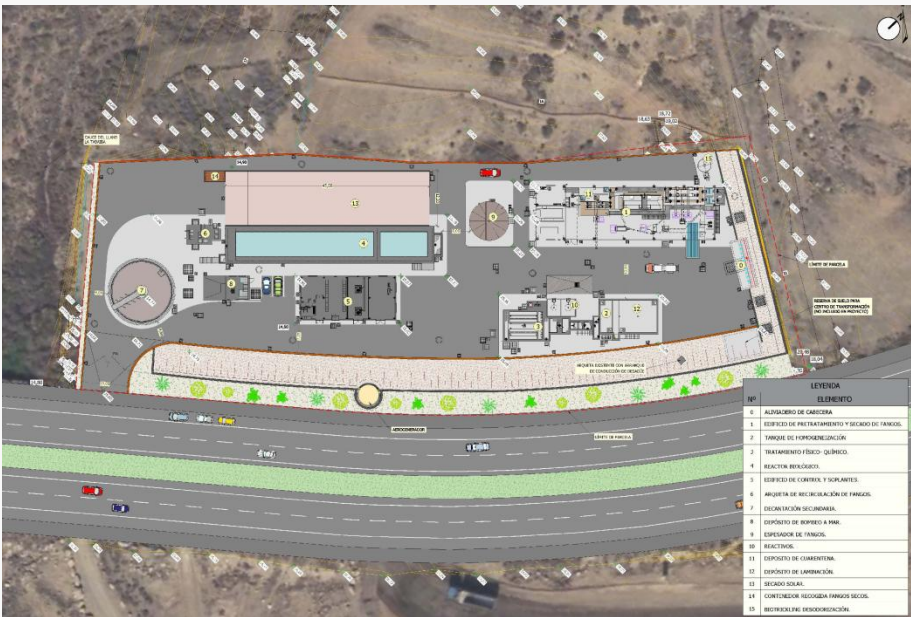
EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA



OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Adecuada verificación de la restitución de las infraestructuras e instalaciones que pudieran resultar afectadas por el desarrollo del <i>Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla</i> .	Se procederá a la inspección de las diferentes zonas de obras.	Instalaciones e infraestructuras.	Ausencia de restitución de infraestructuras afectadas.
		FACTOR DE SEGUIMIENTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
		Presencia de zonas significativas o con daños imprevistos no restauradas.	Identificar las infraestructuras que se deben someter a restituciones.

DIAGNÓSTICO	PERIODICIDAD
<div><h3>SÍNTESIS</h3><p>[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].</p></div> <div><h3>PUNTOS DE VERIFICACIÓN</h3><p>Tramo de terminación de la actual conducción de desagüe, principalmente.</p></div>	<p>Mensual en fase de instalación, mientras duren los trabajos.</p> <p>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</p> <p>En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el <i>apartado 7 del Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> correspondiente.</p>

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA



UMBRAL DE ALERTA

Verificación de la obtención del adecuado equilibrio entre las nuevas actuaciones y el entorno del que formarán parte, minimizando al máximo la incidencia ambiental.

El presente indicador es configurado como elemento de verificación de la inclusión del paisaje en el proceso de concreción de las actuaciones contempladas en el *Proyecto*, al tiempo que establecer, en su caso, criterios básicos para su adecuada integración paisajística.

Todas las zonas de obras.

Ausencia de soluciones de integración paisajística.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Adopción de adecuadas medidas de integración paisajística.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Identificar las actuaciones que debe ser especialmente objeto de atención e integración.

DIAGNÓSTICO

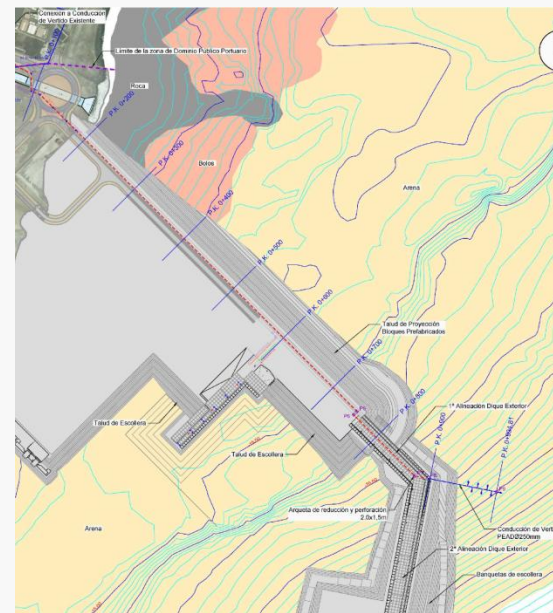
SÍNTESIS

[En el presente apartado serán extractados los resultados del seguimiento ambiental efectuado en directa relación con el parámetro objeto de control].

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el *apartado 7 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



OBJETIVOS

Observar tanto el caudal, como la composición química, física y biológica de las aguas de llegada a las instalaciones de la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

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 de los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión del vertido de la EDARI hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.

DIAGNÓSTICO

TIPO DE MUESTRA PREVISTA

- Muestra compuesta / 24 horas.

PARÁMETROS DE MUESTREO

- Determinación de caudal
- Determinación de DBO5
- Determinación de DQO
- Determinación de sólidos en suspensión
- Determinación de *Eschericia coli*
- Determinación de *Enterococos* intestinales

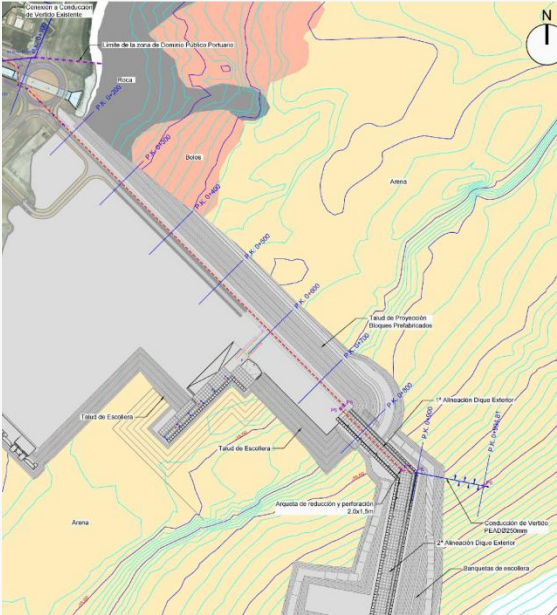
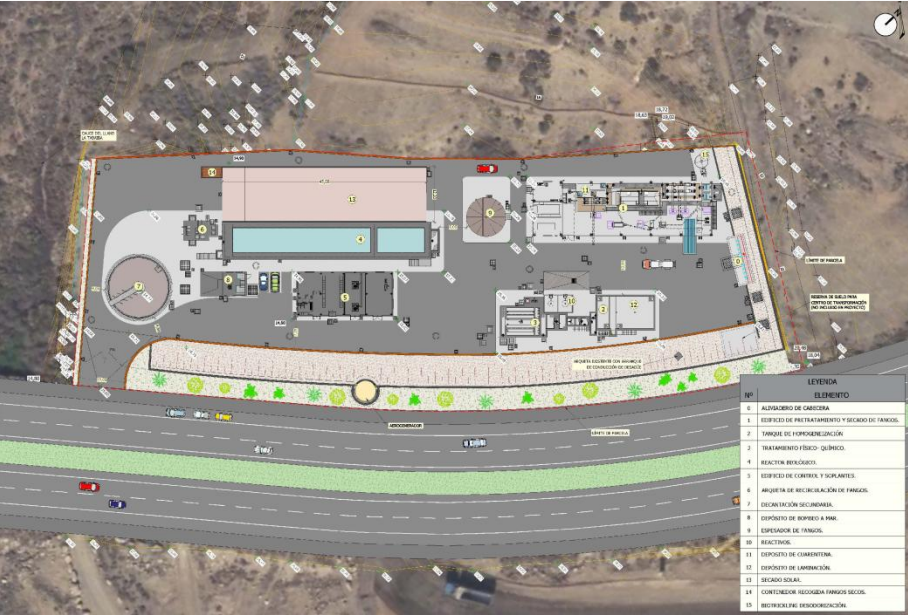
PERIODICIDAD

- Cuatrimestral (3 al año).

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 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

No se aportan

UMBRAL DE ALERTA

Observar la composición química, física y biológica de las aguas tratadas con el fin de controlar el afluente vertido.

En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.

Uno (1) en la salida de agua tratada en la cabecera de emisario, en pozo final.

Los establecidos en la pertinente autorización.

FACTOR DE SEGUIMIENTO

Superación de los valores asignados a los umbrales de alerta.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad de los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.

DIAGNÓSTICO

TIPO DE MUESTRA PREVISTA

- Muestras simples y compuestas / 24 horas (en efluente completo).

PARÁMETROS DE MUESTREO

Control efluente simple/completo

- Determinación de pH
- Determinación de DBO5
- Determinación de DQO
- Determinación de sólidos en suspensión

Control efluente completo

- Determinación de COT
- Determinación de temperatura
- Determinación de color
- Determinación de turbidez
- Determinación de salinidad
- Determinación de conductividad
- Determinación de oxígeno disuelto
- Determinación de *Eschericia coli*
- Determinación de *Enterococos* intestinales

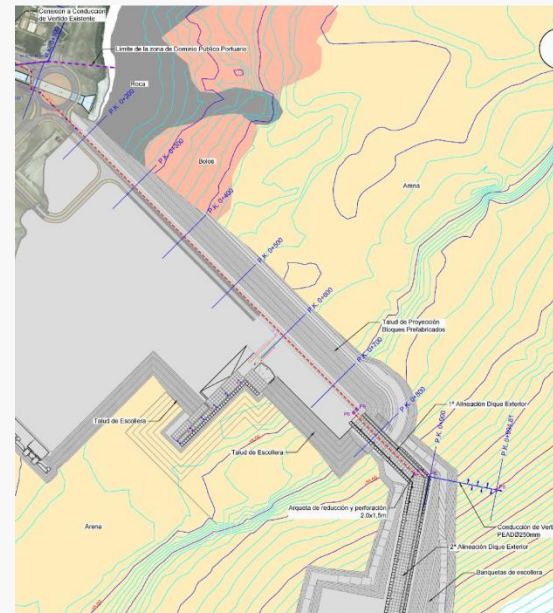
PERIODICIDAD

- Mensual (para el control de efluente simple)
- Cuatrimestral (para el control completo)

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el *apartado 7 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)



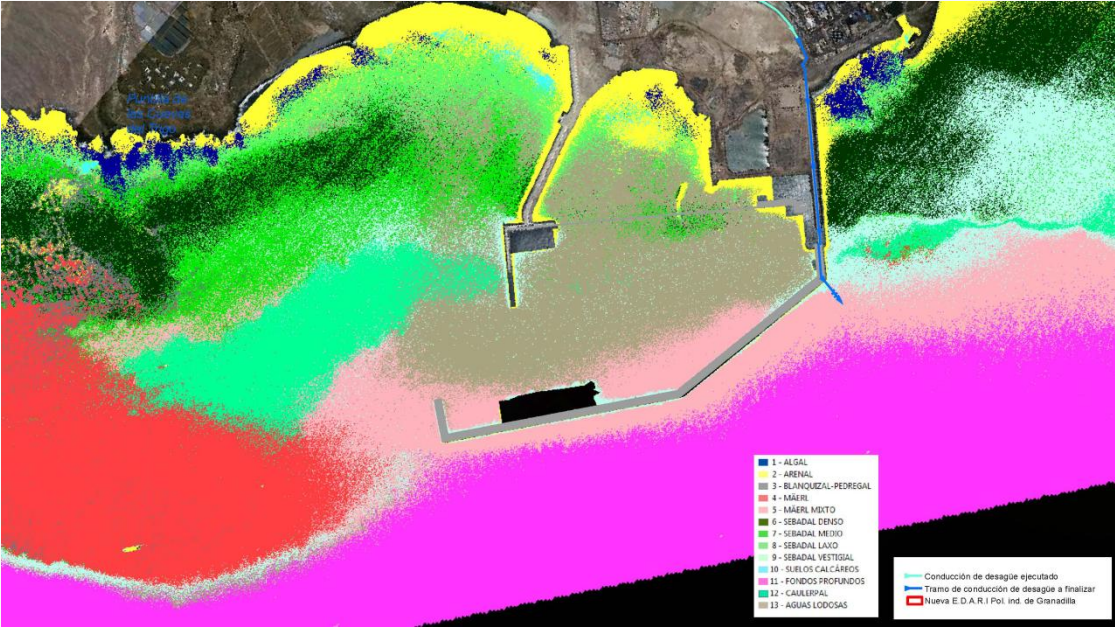
EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Observar las características físicas, químicas y biológicas del agua de mar con el fin de determinar si el impacto generado por el efluente se mantiene dentro los límites legales establecidos y su defecto dentro de unos rangos admisibles.	En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.	Cinco (5) puntos de control en aguas marinas, establecidos en base a las determinaciones siguientes: R1. Punto coincidente con el punto final de vertido de la conducción R2. Punto localizado en la circunferencia de radio 50 m centrada en R1 y en la dirección de la corriente predominante en el momento de la toma de muestras. R3. Punto localizado en la circunferencia de radio 50 m centrada en R1 y en la dirección contraria a la corriente predominante en el momento de la toma de muestras. R4. Punto blanco o de referencia, que se mantendrá fijo en los distintos muestreos. R5. Un punto coincidente con la estación prevista para el seguimiento de la pradera de sebadal más próxima al vertido según el PVA del Puerto de Granadilla (OAG).	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 los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.			
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS			
En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 del Documento ambiental o bien en el Informe de impacto ambiental correspondiente.			

DIAGNÓSTICO
<div><div>TIPO DE MUESTRA PREVISTA</div><div>• Muestras simples.</div></div> <div><div>PERIODICIDAD</div><div>• Bimestral</div></div> <div><div>PARÁMETROS DE MUESTREO</div><div><div><div>• Determinación del perfil de salinidad</div><div>• Determinación del perfil de temperatura</div><div>• Determinación del perfil de densidad</div><div>• Determinación del perfil de oxígeno disuelto</div><div>• Determinación del perfil de pH</div><div>• Determinación del perfil de conductividad</div><div>• Determinación del perfil de SS</div><div>• Determinación de color</div><div>• Determinación de turbidez</div><div>• Determinación de <i>Eschericia coli</i></div><div>• Determinación de <i>Enterococos</i> intestinales</div></div><div><div>Control en el punto R2:</div><div><div>• Determinación de mercurio</div><div>• Determinación de plomo</div><div>• Determinación de zinc</div><div>• Determinación de cobre</div></div></div></div></div>

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)

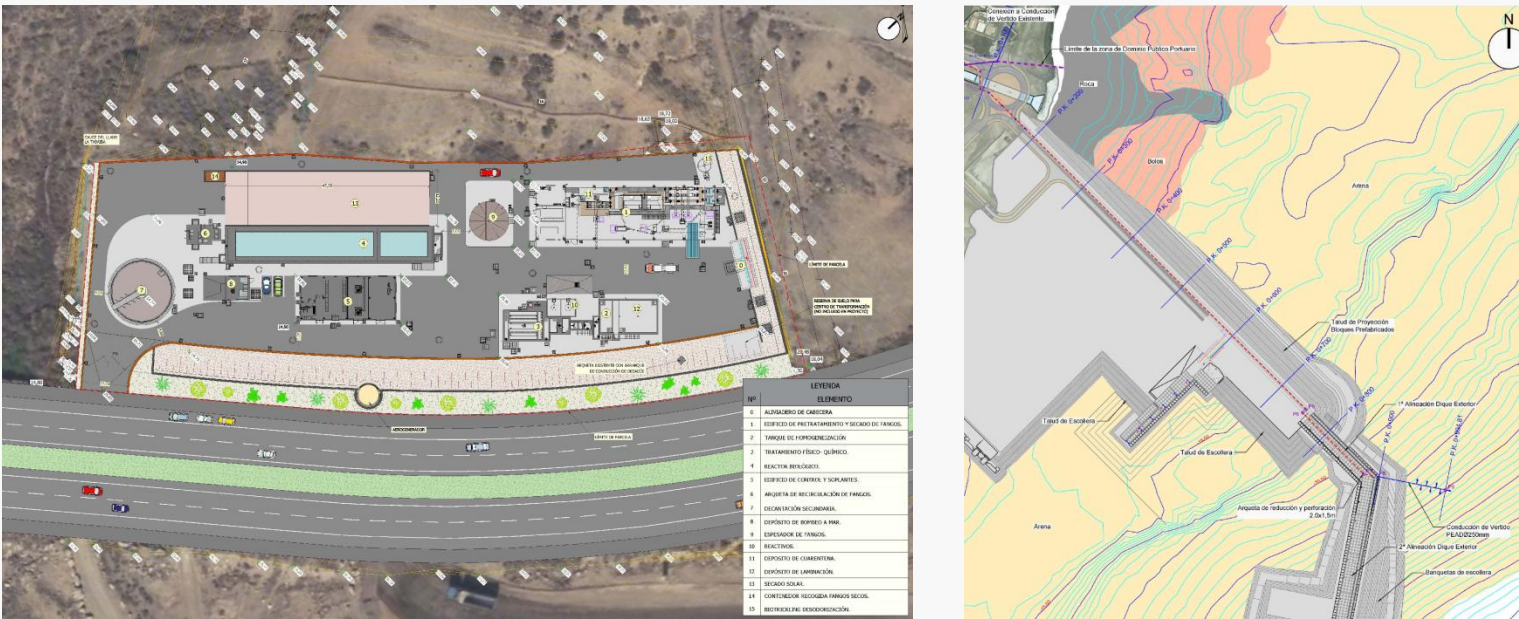


EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

<div>OBJETIVOS</div> <div>Observar las características químicas del agua de mar en atención a lo dispuesto en el <i>Real Decreto 817/2015</i>.</div>	<div>DESCRIPCIÓN</div> <div>En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.</div>	<div>LUGAR DE INSPECCIÓN</div> <div>Uno (1) en coincidencia con punto R2 definido para control del medio marino.</div> <div>FACTOR DE SEGUIMIENTO</div> <div>Superación de los valores asignados a los umbrales de alerta.</div>	<div>UMBRAL DE ALERTA</div> <div>Los establecidos en la pertinente autorización.</div> <div>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</div> <div>En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad de los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión del vertido de la EDARI hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.</div> <div>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</div> <div>En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el <i>apartado 7 del Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> correspondiente.</div>
<div>DIAGNÓSTICO</div> <div><div>TIPO DE MUESTRA PREVISTA</div><div><ul style="list-style-type: none">Muestras simples (puntuales).</div><div>PARÁMETROS DE MUESTREO</div><div><ul style="list-style-type: none">Determinación de sustancias prioritarias o preferentes (<i>Anexos IV y V del Real Decreto 817/2015</i>) en agua de mar.Determinación de parámetros oceanográficos</div><div>PERIODICIDAD</div><div><ul style="list-style-type: none">Anual.</div></div>			

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)

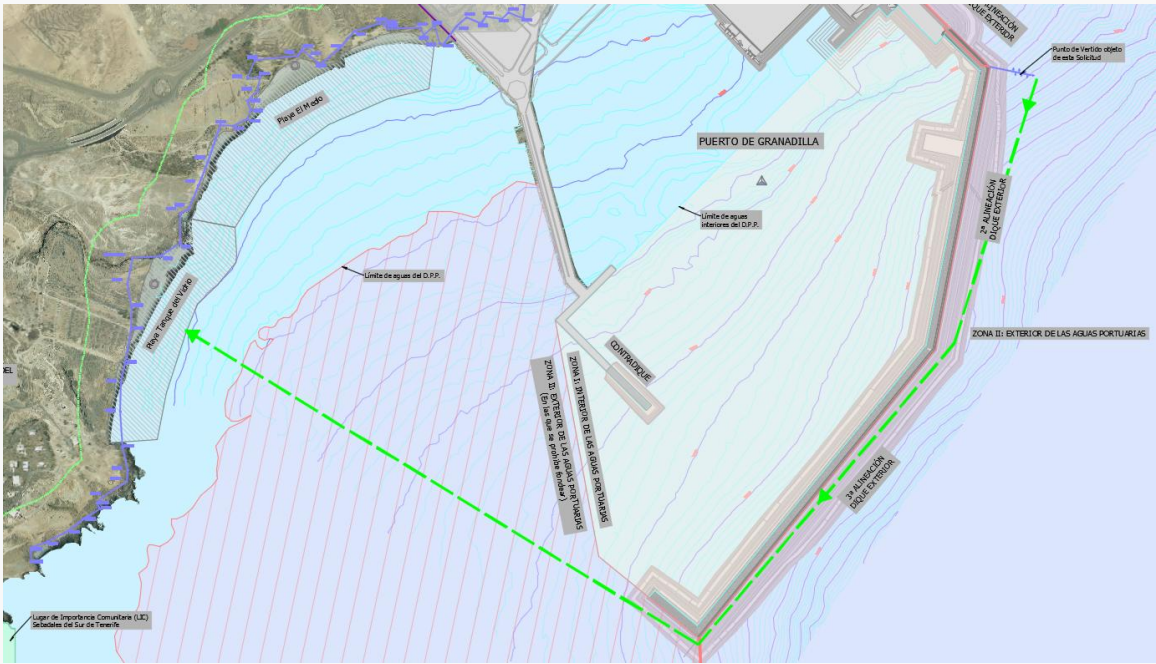


EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Observar las características sanitarias del agua de mar en la playa químicas del agua de mar en la playa del Tanque de Vidrio.	En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.	Uno (1) en la playa del Tanque de Vidrio (B1).	Los establecidos en la pertinente autorización.
<div><div>DIAGNÓSTICO</div><div><div>TIPO DE MUESTRA PREVISTA</div><div><ul style="list-style-type: none">Muestras simples (puntuales).</div><div>PARÁMETROS DE MUESTREO</div><div><ul style="list-style-type: none">Determinación de <i>Escherichia coli</i>Determinación de <i>Enterococos</i> intestinales</div><div>PERIODICIDAD</div><div><ul style="list-style-type: none">Bimestral (en coincidencia con el control del medio receptor)</div></div></div>			
<div><div>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</div><div>En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad de los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión del vertido de la EDARI hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.</div></div>			
<div><div>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</div><div>En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 del Documento ambiental o bien en el Informe de impacto ambiental correspondiente.</div></div>			

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)

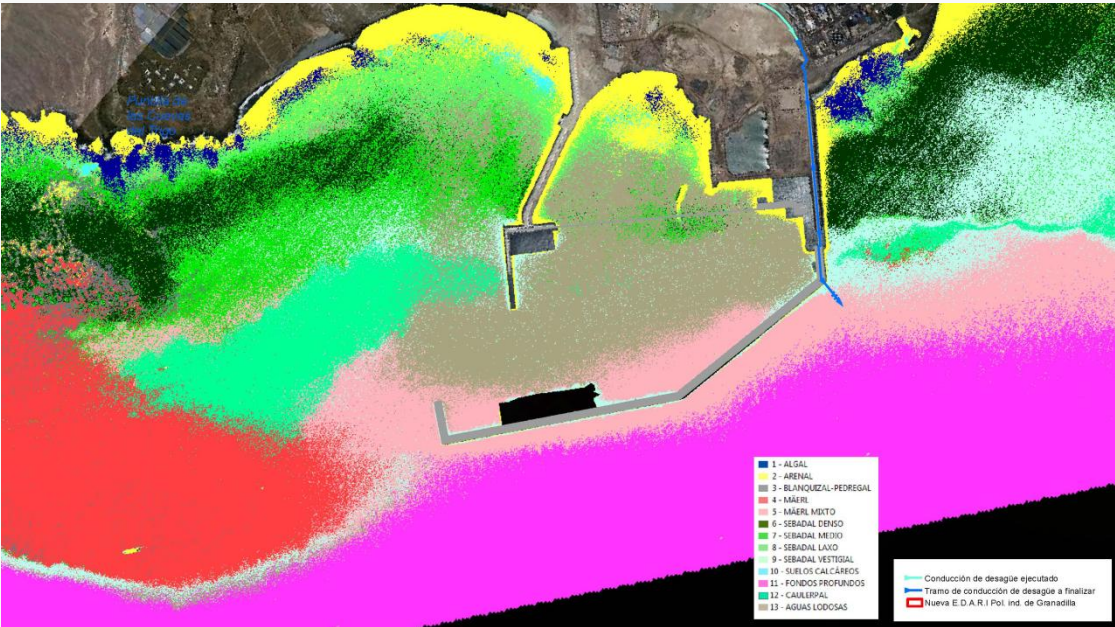


EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Observar las características de sedimento y organismos en el entorno del vertido.	En el punto de control se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos.	Tres (3) puntos de control en aguas marinas: S1. Punto en las proximidades del punto final de vertido de la conducción S2. Punto a 200 m en dirección suroeste del punto de vertido S3. Punto a 400 m en dirección noreste del punto de vertido	Los establecidos en la pertinente autorización.
DIAGNÓSTICO			
<div><div><div>TIPO DE MUESTRA PREVISTA</div><div>• Muestras simples (puntuales).</div></div><div><div>PERIODICIDAD</div><div>• Anual</div></div><div><div>PARÁMETROS DE MUESTREO</div><div><div>• Determinación de curva granulométrica en sedimentos</div><div>• Determinación de metales en sedimentos y organismos</div><div>• Determinación de índice M-AMBI</div></div></div></div>			
<div><div>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</div><div>En el supuesto que la calidad del punto seleccionado para el control de la calidad de los vertidos no cumpliera los límites establecidos, se deberá plantear la revisión hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.</div></div> <div><div>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</div><div>En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 del <i>Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> correspondiente.</div></div>			

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)

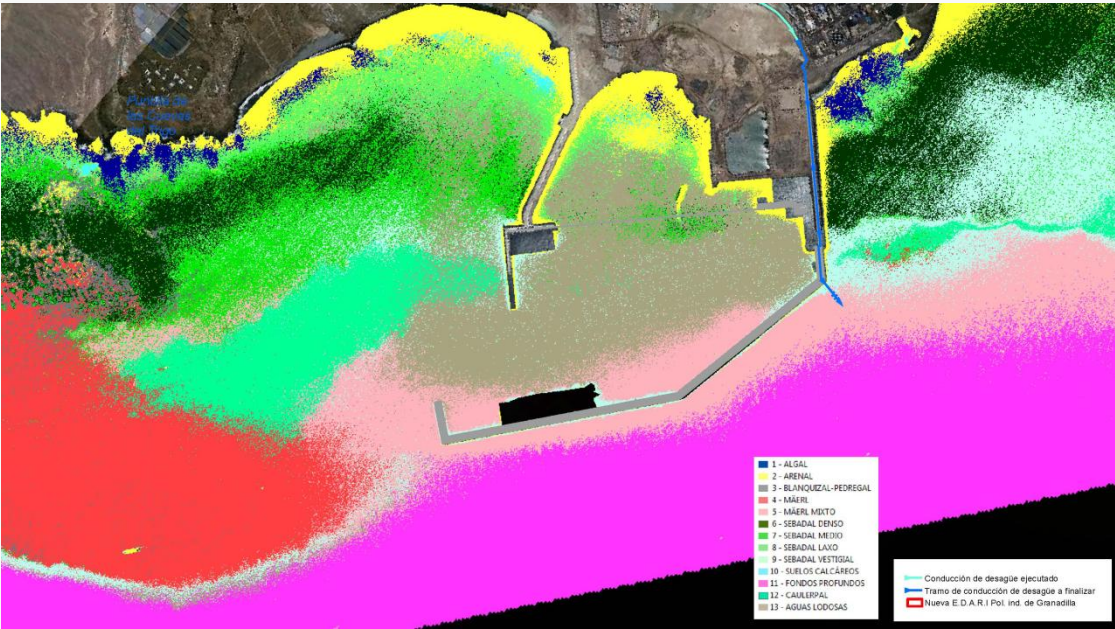


EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INSPECCIÓN	UMBRAL DE ALERTA
Observar las características de las praderas de <i>Cymodosea nodosa</i> más próximas al punto de descarga de la conducción de desagüe.	El Observatorio Ambiental de Granadilla es el órgano encargado del seguimiento ambiental del Puerto de Granadilla, disponiendo dicho organismo de una red para el seguimiento y control de las praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> .	Se propone emplear como punto de control el R5, el cual será coincidente con el punto TGR14 que periódicamente es revisado por el Observatorio Ambiental de Granadilla.	Detección de cambios patronales significativos.
DIAGNÓSTICO			
<div>PERIODICIDAD<ul style="list-style-type: none">Anual (durante los 3 primeros años y posteriormente cada 2 años, si no se detectan cambios patronales significativos).</div> <div>SEGUIMIENTO<ul style="list-style-type: none">Realización de mapa bionómico de las comunidades marinas presentes, con especial determinación de la evolución temporal de la comunidad de <i>Cymodocea nodosa</i>.Determinación de muestra de agua de mar, a tres niveles en la columna de agua: 1 m de profundidad, 10 m de profundidad y 15 m de profundidad (adaptable en función de la profundidad del punto de muestreo). Cada muestra será objeto de análisis de turbidez, salinidad y sólidos en suspensión.</div>			
MEDIDAS DE PREVENCIÓN			
En el supuesto de que se advirtiera cambios patronales significativos en el sebadal en el punto de control se deberá plantear la revisión de los parámetros asociados al vertido.			
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS			
En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 del <i>Documento ambiental</i> o bien en el <i>Informe de impacto ambiental</i> correspondiente.			

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MEDIDA AMBIENTAL (Extensiva: Aplicable a la totalidad de los ámbitos de actuación)



EXPRESIÓN FOTOGRÁFICA

No se aportan

OBJETIVOS

Comprobar el estado de conservación y correcto funcionamiento de la conducción de desagüe.

DESCRIPCIÓN

Verificación del correcto estado estructural y operativo de la conducción de desagüe asociada a la EDARI del Polígono Industrial de Granadilla.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Toda la conducción de desagüe.

UMBRAL DE ALERTA

Constatación de fallos estructurales.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Inspección y filmación de video para la comprobación de la estabilidad estructural de la conducción de desagüe y sus elementos.
Periodicidad anual.

DIAGNÓSTICO

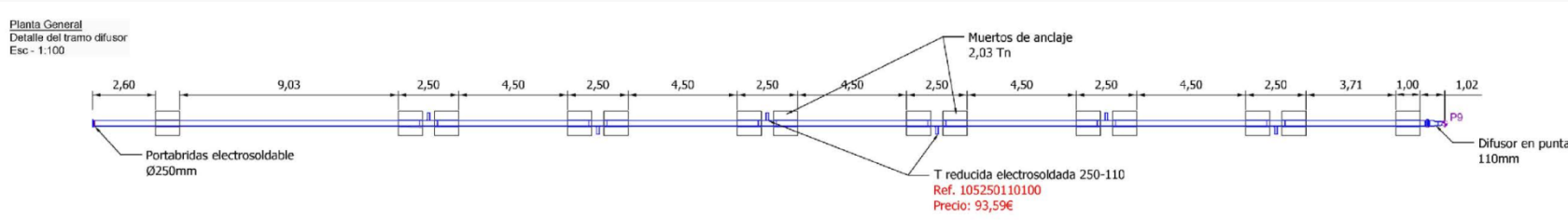
[En el presente apartado serán extractados los resultados de la vigilancia ambiental efectuada en directa relación con el parámetro objeto de control].

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

En su caso, fruto del seguimiento desarrollado, serán detallada la pertinencia de establecer medidas ambientales complementarias de las recogidas en el apartado 7 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



No se aportan

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 de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)* información considerada de carácter confidencial.

¹ BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013.

Después de haber examinado las actuaciones contenidas en el **Proyecto de Finalización de la conducción de desagüe y nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDARI) del Polígono Industrial de Granadilla (T.M. Granadilla de Abona, isla de Tenerife)**, 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

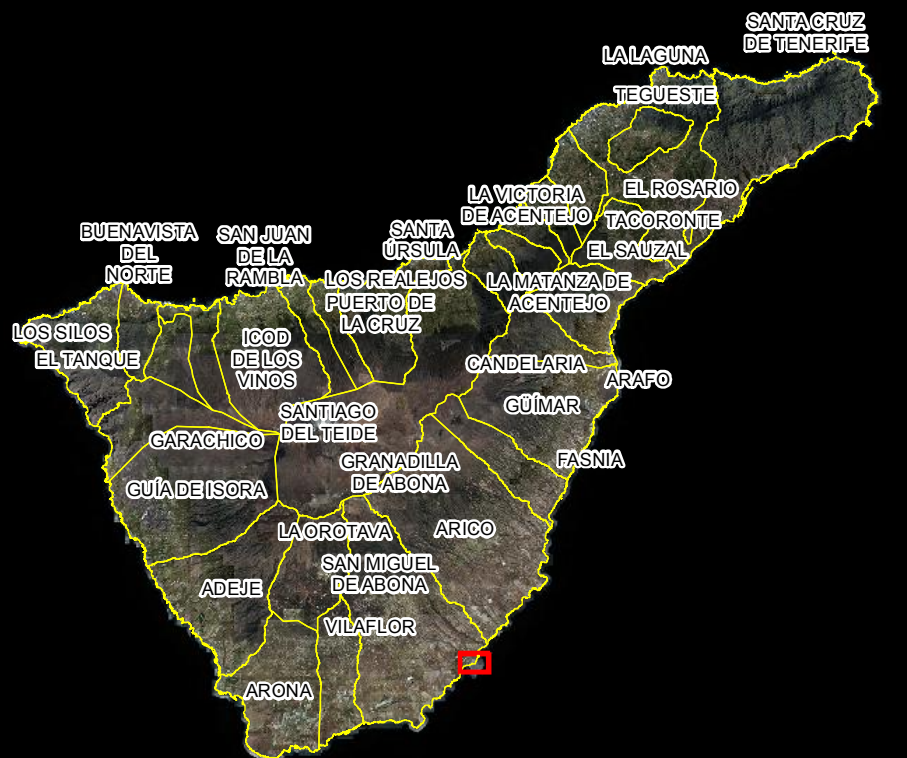
Colegiado N°4.475

D.N.I. 43.366.282-N

Fecha de conclusión del Documento ambiental:

Septiembre de 2018

ISLA DE TENERIFE



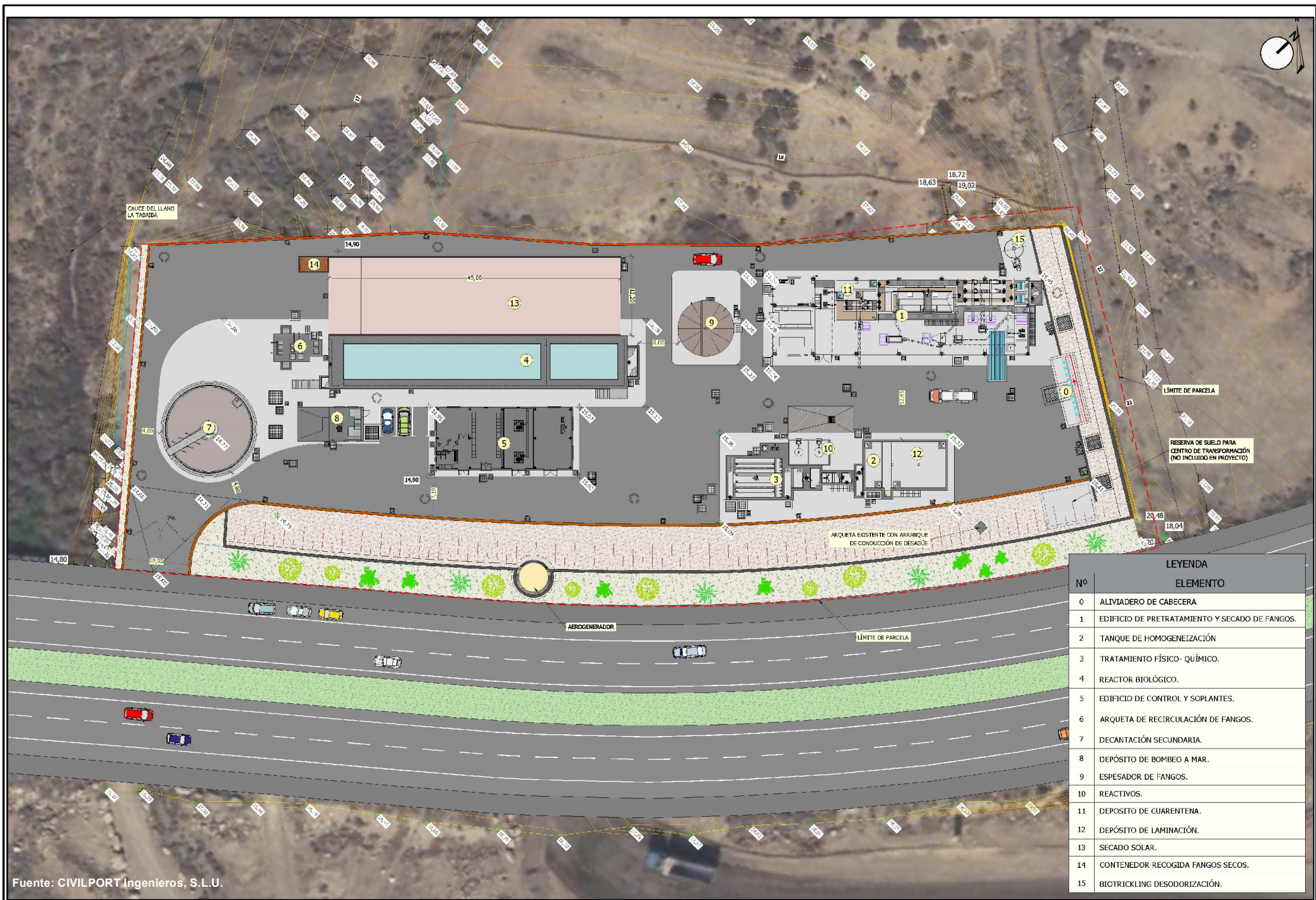
0 5 10 20 Km.

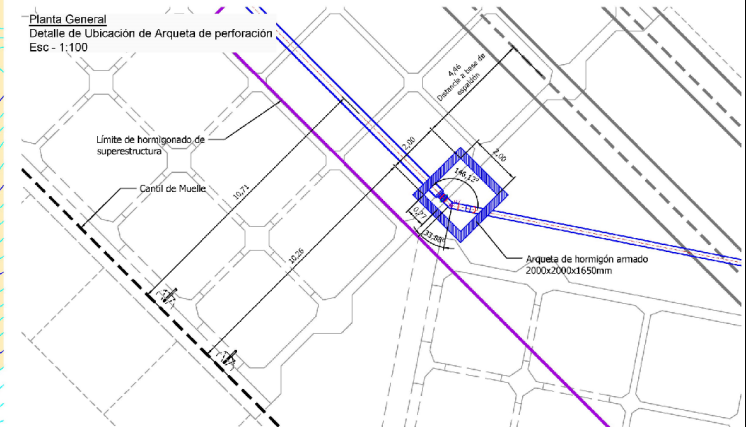
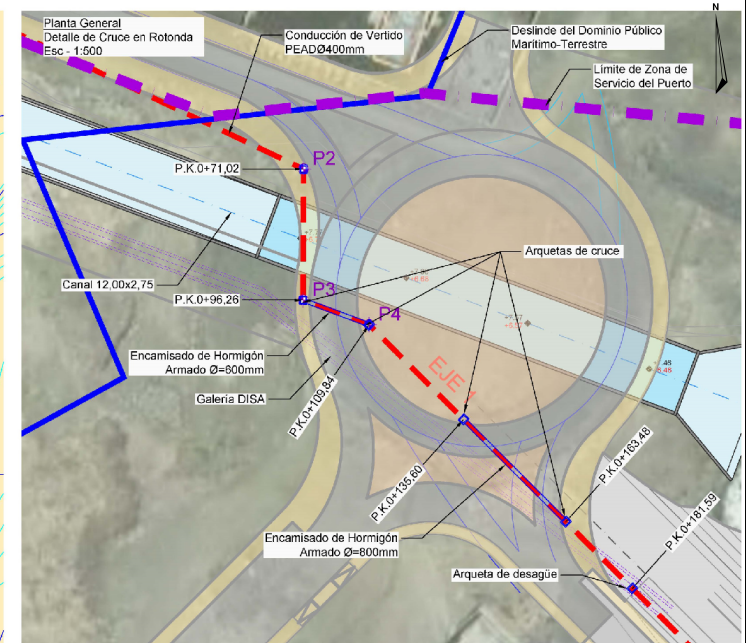
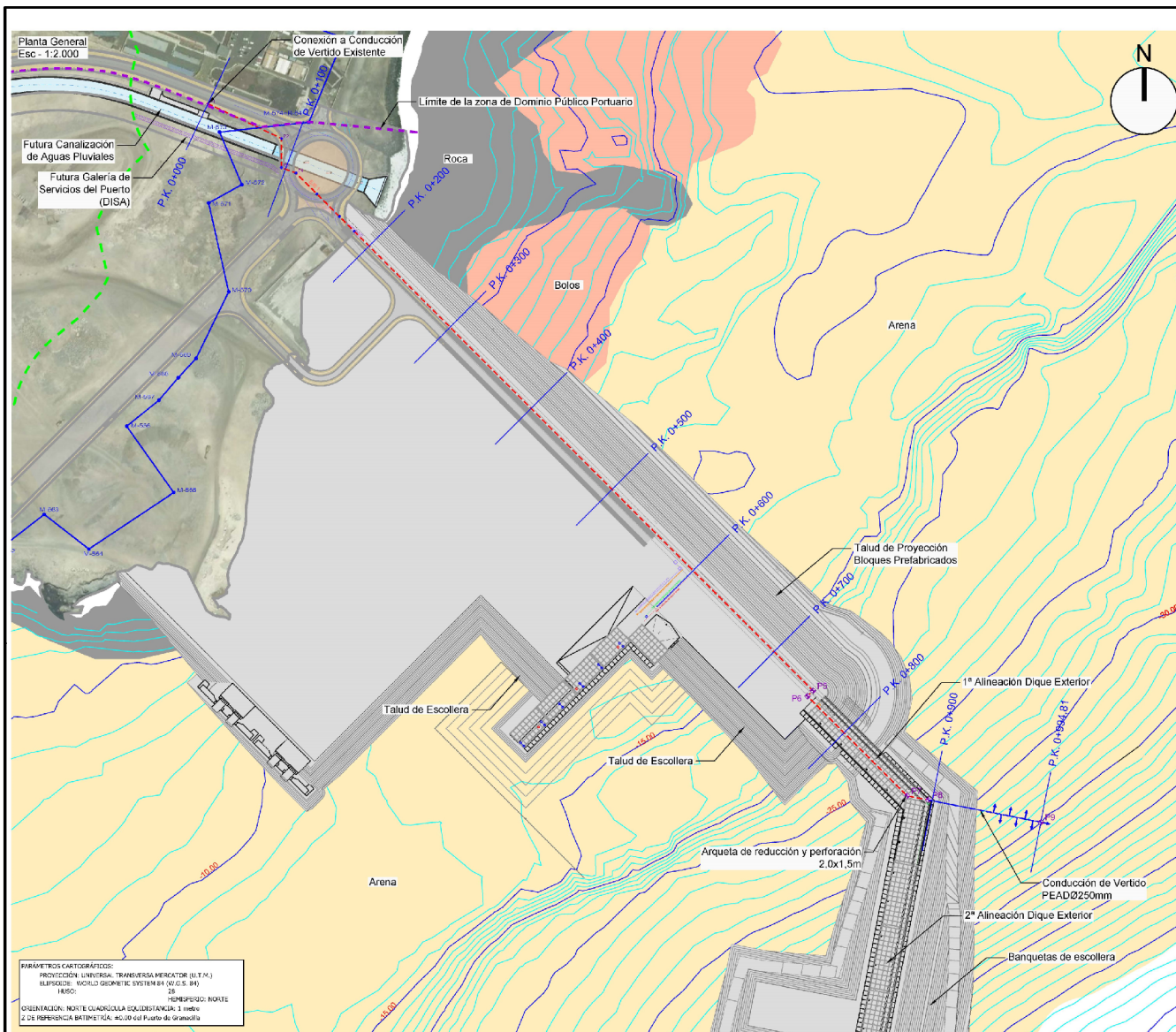


0 1 2 4 Km.



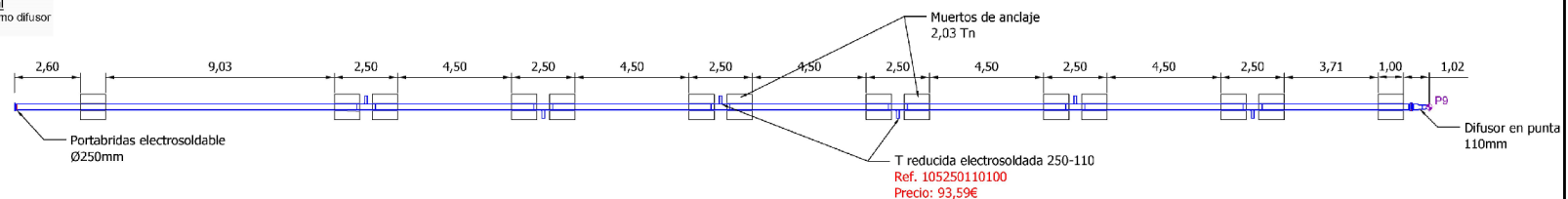
0 125 250 500 m.



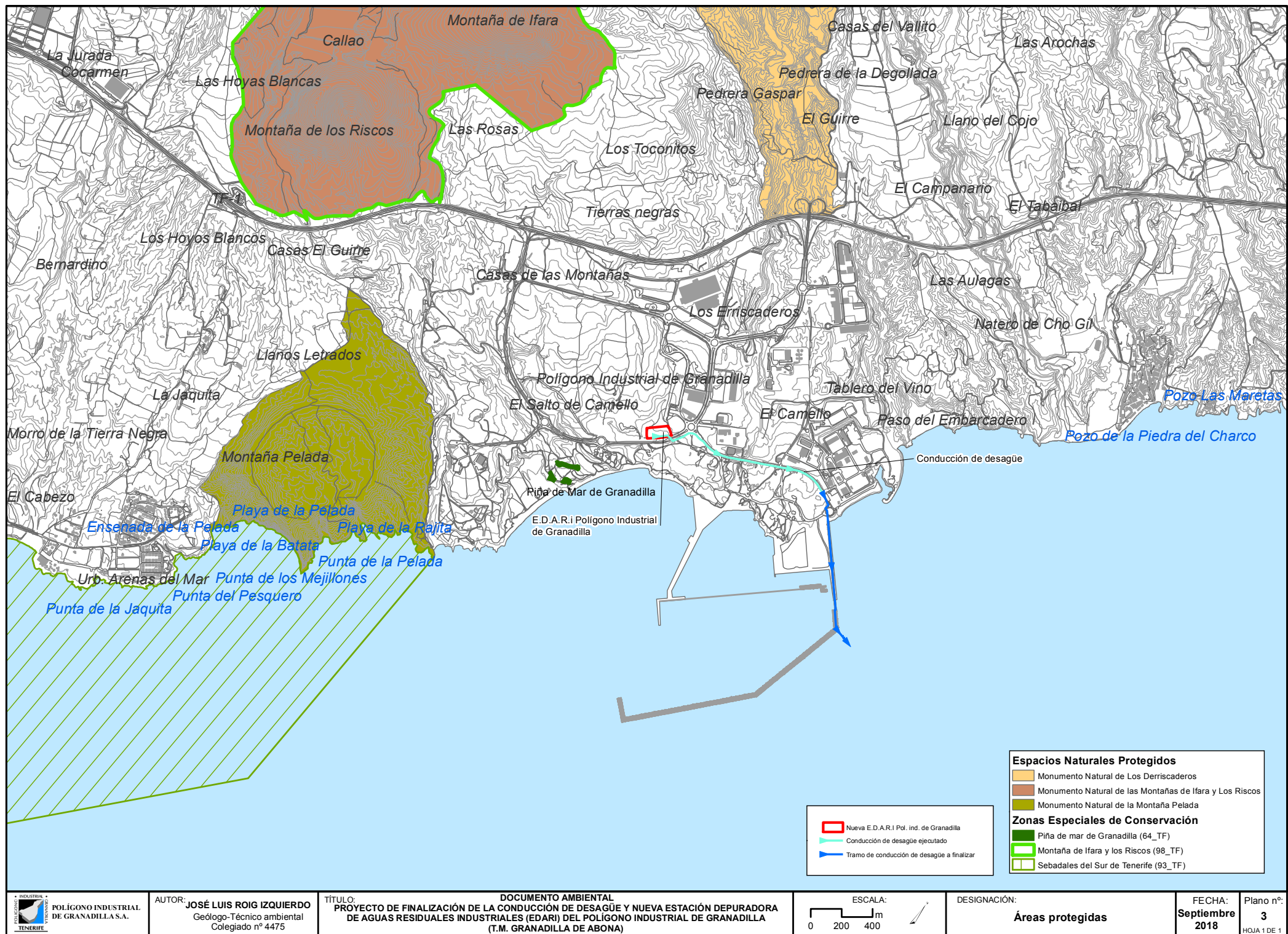


Planta General
Detalle del tramo difusor
Esc - 1:100

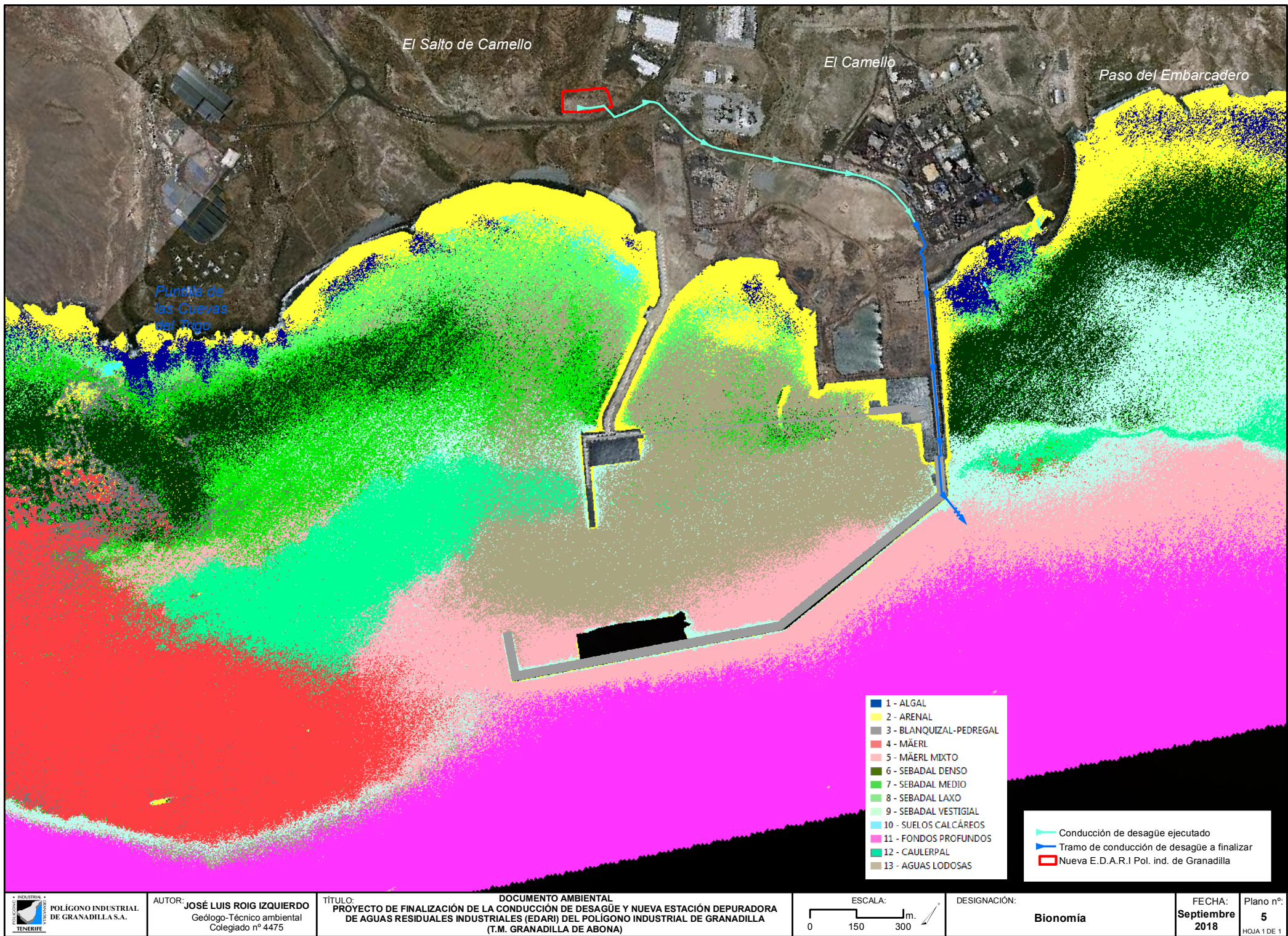
TABLA DE REPLANTEO		
Vértice	X	Y
P1	353,325.82	3,107,251.51
P2	353,390.00	3,107,224.52
P3	353,389.94	3,107,199.27
P4	353,402.67	3,107,194.54
P5	353,383.82	3,106,919.21
P6	353,849.03	3,106,738.40
P7	353,935.93	3,106,651.45
P8	353,954.50	3,106,647.80
P9	354,052.61	3,106,628.49



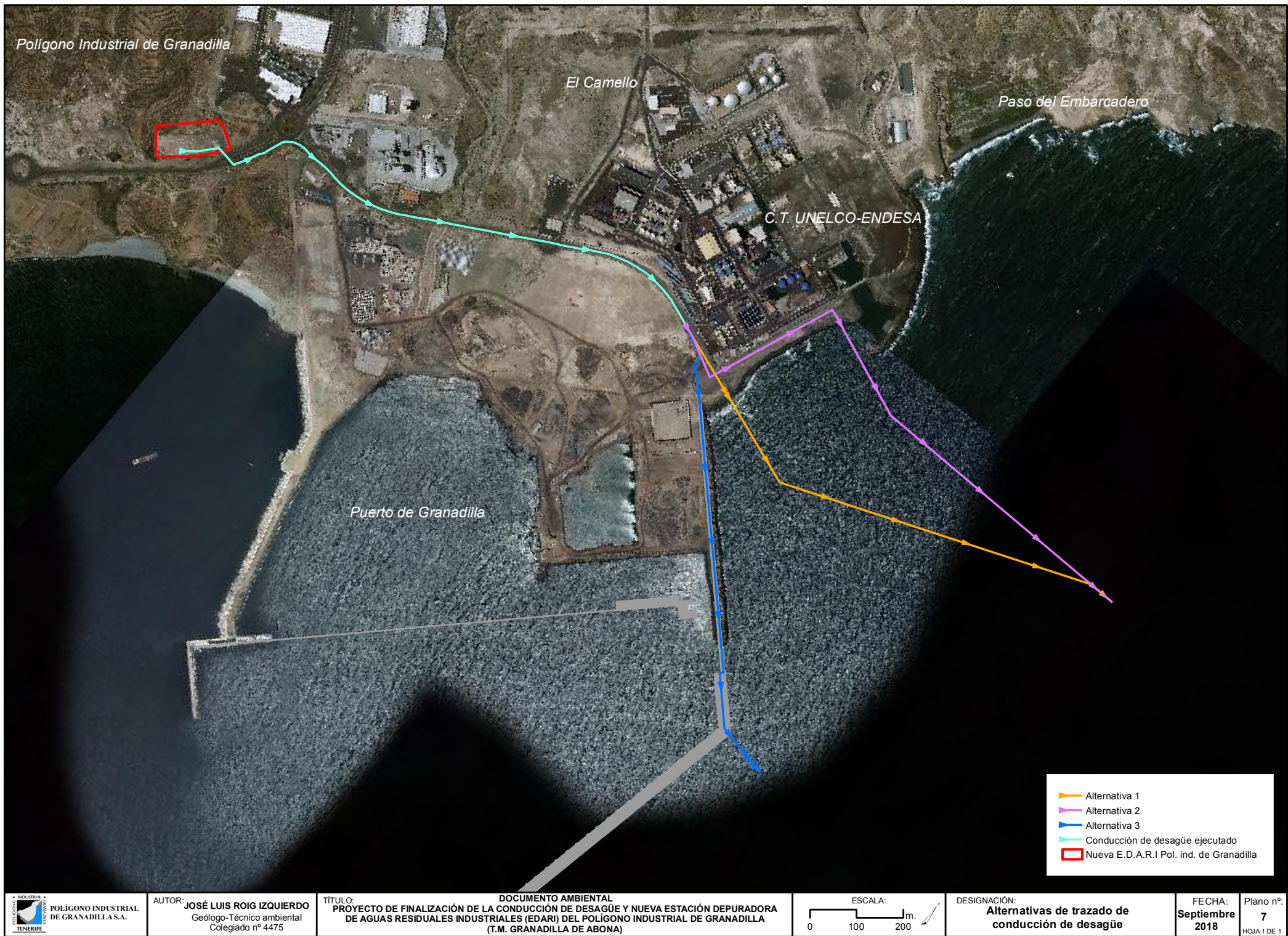
Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.







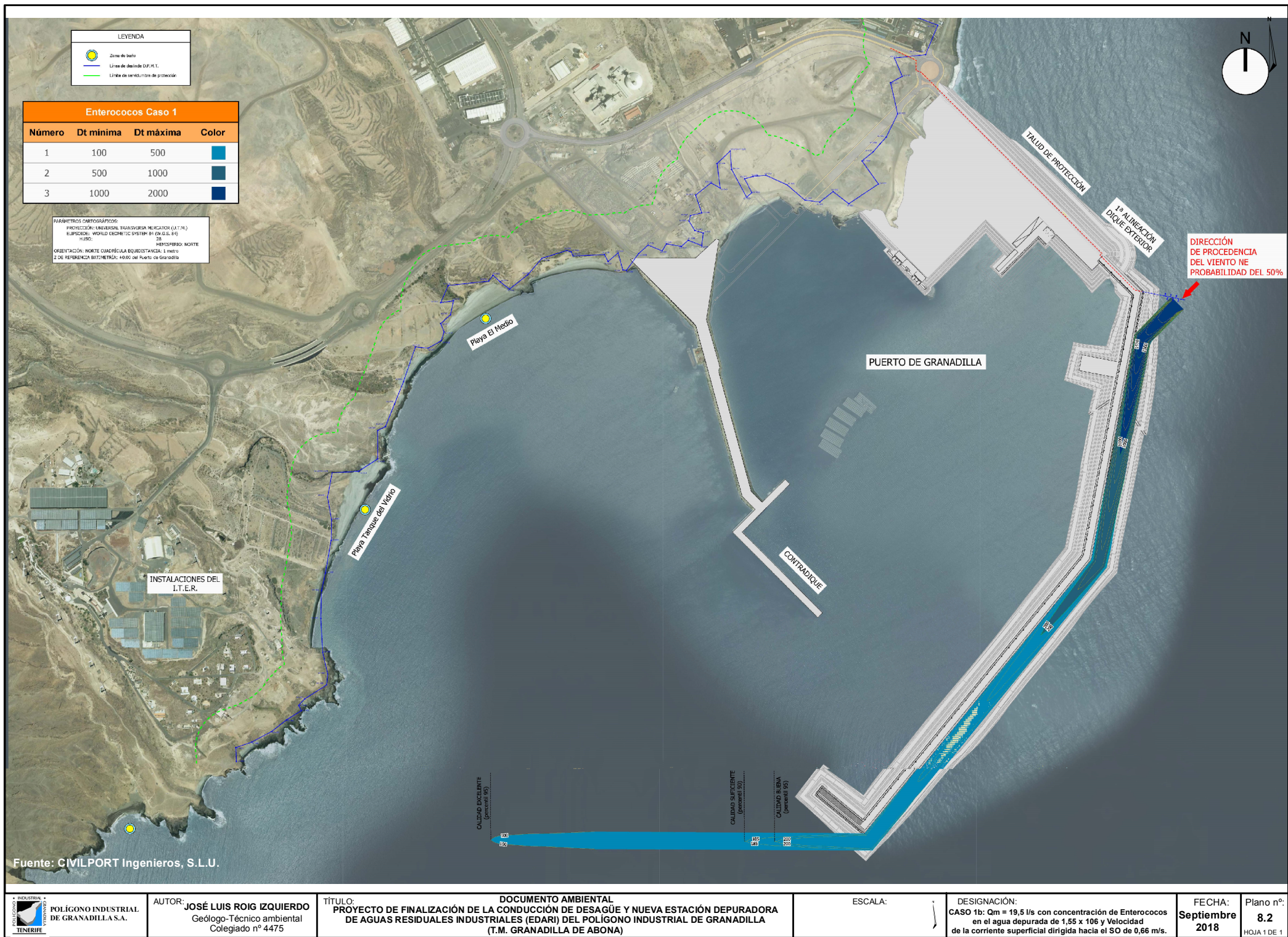


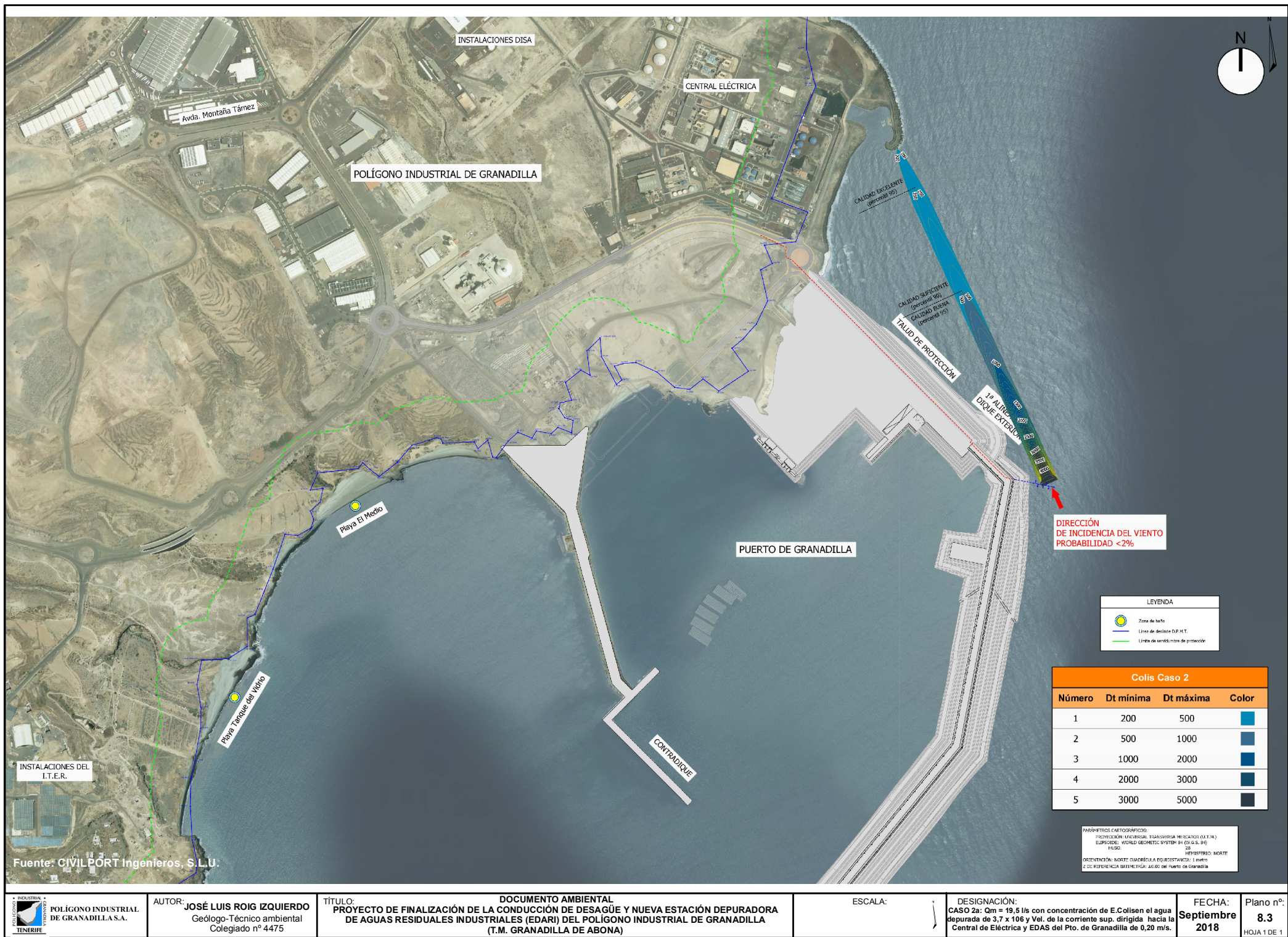


- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Conducción de desagüe ejecutado
- Nueva E.D.A.R.I Pol. ind. de Granadilla

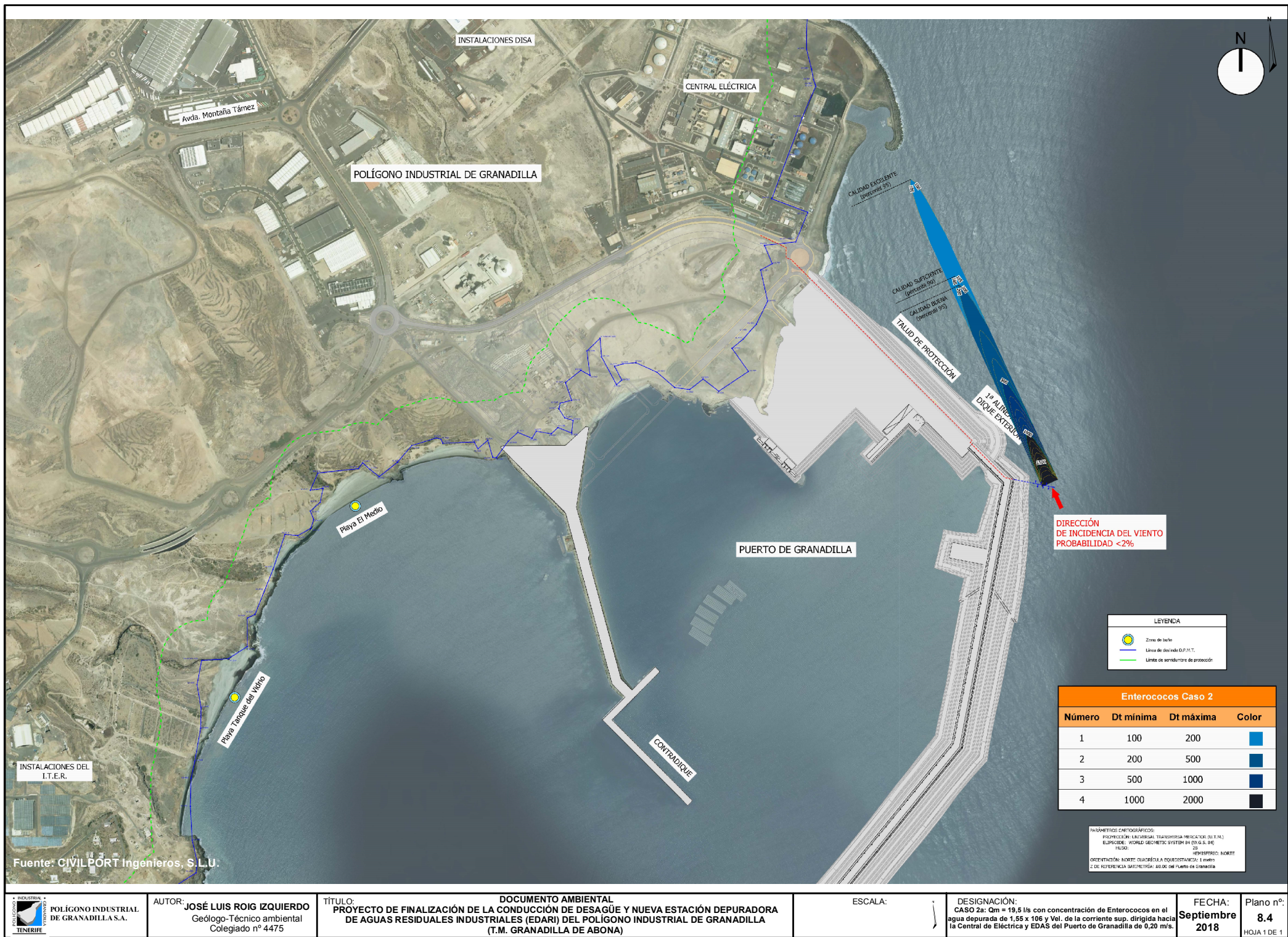


Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.





Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



INSTALACIONES DEL
I.T.E.R.

Fuente: CIVILPORT Ingenieros, S.L.U.



INFORME DE ESPECIES PROTEGIDAS

Fecha: 3/9/2018

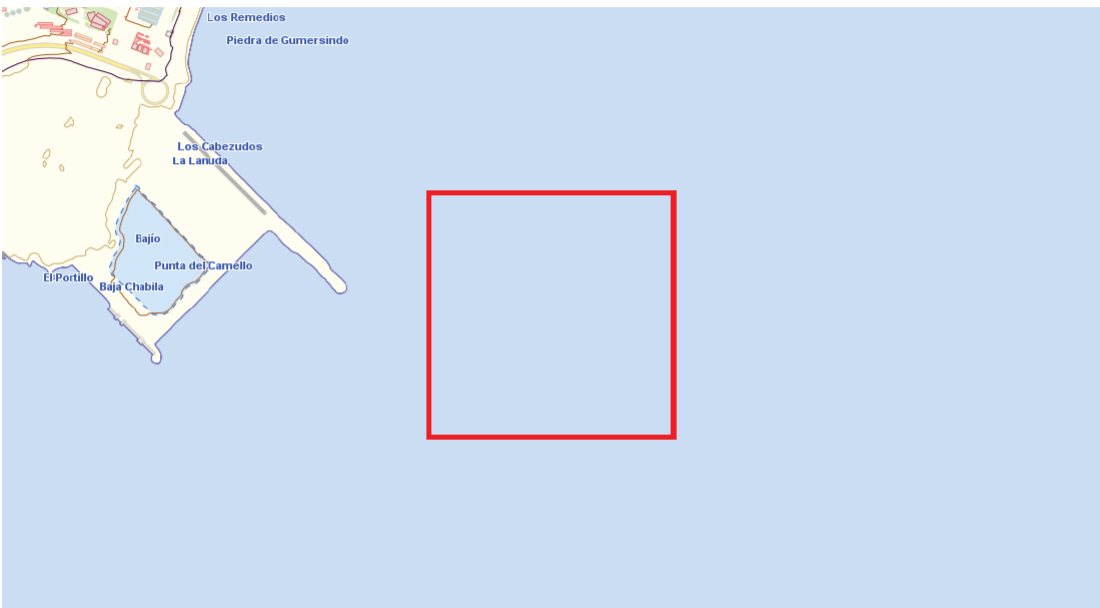
MAPA DE SITUACIÓN - CUADRÍCULA DE 500x500 m.

Ámbito:

Coordenadas UTM del centro de la cuadrícula: x=354.250 y=3.106.750



Escala 1:12.500



Escala 1:12.500



INFORME DE ESPECIES PROTEGIDAS

Fecha: 3/9/2018

RELACIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN LA CUADRÍCULA

Nombre científico	Nombre común	Endémica	Origen
Cymodocea nodosa	Seba		

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES PROTEGIDAS

Distribución por islas	EH	LP	LG	TF	GC	FV	LZ
Cymodocea nodosa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Categoría de protección en el Catálogo Canario de Especies Protegidas¹

Cymodocea nodosa	Isla	Categoría
	El Hierro	Interés para los ecosistemas canarios
	Fuerteventura	Interés para los ecosistemas canarios
	Gran Canaria	Interés para los ecosistemas canarios
	La Gomera	Interés para los ecosistemas canarios
	Lanzarote	Interés para los ecosistemas canarios
	La Palma	Interés para los ecosistemas canarios
	Tenerife	Interés para los ecosistemas canarios

Catálogo Canario de Especies Protegidas (BOC nº 112 de 9 de junio 2010, Ley 4/2010, de 4 de junio)

(1) Valores de Categoría de Protección

- En peligro de extinción (E): Constituida por taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (V): Constituida por taxones o poblaciones que corren riesgo de pasar a la categoría de "en peligro de extinción", en un futuro inmediato, si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos, o bien porque sean sensibles a la alteración de su hábitat, debido a que su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- Interés para los Ecosistemas Canarios: Constituidas por aquellas especies que, sin estar en la situación de "E" o "V", sean merecedoras de atención particular por su importancia ecológica en espacios de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000.
- Protección Especial: Son aquellas especies silvestres que sin estar en ninguna de las situaciones de amenaza (E o V), ni ser merecedoras de atención particular por su importancia ecológica (IEC) en la Red Canaria de Espacios Protegidos o de la Red Natura 2000, sean merecedoras de atención especial en cualquier parte del territorio de la Comunidad Autónoma en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad o rareza.

Categoría de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas²

Cymodocea nodosa	Isla	Categoría
	El Hierro	Vulnerable
	Fuerteventura	Vulnerable
	Gran Canaria	Vulnerable
	La Gomera	Vulnerable
	Lanzarote	Vulnerable
	La Palma	Vulnerable
	Tenerife	Vulnerable

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011, Real Decreto

139/2011)

(2) Valores de Categoría de Protección

- En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Régimen de protección especial: especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España.
- Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Fuente de información

El servicio de Especies Protegidas en IDECanarias se ha creado con la información existente en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Actualmente este Banco de Datos almacena toda la información conocida de especies terrestres y marinas silvestres de Canarias actualizado hasta el año 2017 (<http://www.biodiversidadcanarias.es>). Se ha hecho la consulta sobre la distribución de las especies protegidas según los criterios establecidos por el Servicio de Biodiversidad de la Consejería, que han sido los siguientes:

- Documentos normativos de los que se extrae la información:
 - LEY 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.
 - 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.
 - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
 - Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Parámetros establecidos para realizar la consulta:
 - Nivel de precisión = 1
 - El nivel de precisión es el grado de certeza que se le asigna al dato de presencia de una especie. Se distinguen cuatro niveles que van desde el 1, donde la probabilidad de encontrar un ejemplar de la especie solicitada en una cuadrícula de 500 m de lado es superior al 90%, hasta el 4 donde la presencia de la especie en el ámbito de cuadrículas es más incierta. Por ejemplo, si una especie se cita para la Cruz del Carmen 750 m, o se da una coordenada UTM tomada en el lugar exacto donde se observó la especie, se le asignaría un nivel de precisión 1. Si para el mismo caso, el autor diera la cita para el monte de las Mercedes, le correspondería un nivel de precisión 2. Si la cita se diera como Anaga, le correspondería un nivel de precisión 3, y si se citara sólo como Tenerife, un nivel 4. A pesar de que no existe en la aplicación, en el Banco de Datos también se da el caso de nivel de precisión 5, que se corresponde a las citas de especies para todo el archipiélago canario. En ese caso registra a la especie, pero no se le asigna distribución geográfica.
 - Nivel de confianza = Datos seguros
 - El nivel de confianza es el grado de certidumbre que se le asigna a los datos de presencia de una especie, y puede venir dado por el autor del documento donde aparece la cita, o por el supervisor científico de la carga de datos. Se distinguen tres categorías:





INFORME DE ESPECIES PROTEGIDAS

Fecha: 27/6/2018

MAPA DE SITUACIÓN - CUADRÍCULA DE 500x500 m.

Ámbito: Tenerife

Coordenadas UTM del centro de la cuadrícula: x=352.250 y=3.106.750



Escala 1:12.500



Escala 1:12.500



INFORME DE ESPECIES PROTEGIDAS

Fecha: 27/6/2018

RELACIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN LA CUADRÍCULA

Nombre científico	Nombre común	Endémica	Origen
Cystoseira abies-marina	Mujo amarillo		
Pimelia canariensis	Pimelia tinerfeña costera	✓	Nativo seguro (NS)

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES PROTEGIDAS

Distribución por islas	EH	LP	LG	TF	GC	FV	LZ
Cystoseira abies-marina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pimelia canariensis				✓			

Categoría de protección en el Catálogo Canario de Especies Protegidas¹

	Isla	Categoría
Cystoseira abies-marina	El Hierro	Interés para los ecosistemas canarios
	Fuerteventura	Interés para los ecosistemas canarios
	Gran Canaria	Interés para los ecosistemas canarios
	La Gomera	Interés para los ecosistemas canarios
	Lanzarote	Interés para los ecosistemas canarios
	La Palma	Interés para los ecosistemas canarios
	Tenerife	Interés para los ecosistemas canarios
Pimelia canariensis	Tenerife	En peligro de extinción

Catálogo Canario de Especies Protegidas (BOC nº 112 de 9 de junio 2010, Ley 4/2010, de 4 de junio)

(1) Valores de Categoría de Protección
- En peligro de extinción (E): Constituida por taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (V): Constituida por taxones o poblaciones que corren riesgo de pasar a la categoría de "en peligro de extinción", en un futuro inmediato, si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos, o bien porque sean sensibles a la alteración de su hábitat, debido a que su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- Interés para los Ecosistemas Canarios: Constituidas por aquellas especies que, sin estar en la situación de "E" o "V", sean merecedoras de atención particular por su importancia ecológica en espacios de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000.
- Protección Especial: Son aquellas especies silvestres que sin estar en ninguna de las situaciones de amenaza (E o V), ni ser merecedoras de atención particular por su importancia ecológica (IEC) en la Red Canaria de Espacios Protegidos o de la Red Natura 2000, sean merecedoras de atención especial en cualquier parte del territorio de la Comunidad Autónoma en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad o rareza.

Fuente de información

El servicio de Especies Protegidas en IDECanarias se ha creado con la información existente en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Actualmente este Banco de Datos almacena toda la información conocida de especies terrestres y marinas silvestres de Canarias actualizado hasta el año 2017 (<http://www.biodiversidadcanarias.es>). Se ha hecho la consulta sobre la distribución de las especies protegidas según los criterios establecidos por el Servicio de Biodiversidad de la Consejería, que han sido los siguientes:

- Documentos normativos de los que se extrae la información:
 - LEY 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.
 - 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.
 - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
 - Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Parámetros establecidos para realizar la consulta:
 - Nivel de precisión = 1
El nivel de precisión es el grado de certeza que se le asigna al dato de presencia de una especie. Se distinguen cuatro niveles que van desde el 1, donde la probabilidad de encontrar un ejemplar de la especie solicitada en una cuadrícula de 500 m de lado es superior al 90%, hasta el 4 donde la presencia de la especie en el ámbito de cuadrículas es más incierta. Por ejemplo, si una especie se cita para la Cruz del Carmen 750 m, o se da una coordenada UTM tomada en el lugar exacto donde se observó la especie, se le asignaría un nivel de precisión 1. Si para el mismo caso, el autor diera la cita para el monte de las Mercedes, le correspondería un nivel de precisión 2. Si la cita se diera como Anaga, le correspondería un nivel de precisión 3, y si se citara sólo como Tenerife, un nivel 4. A pesar de que no existe en la aplicación, en el Banco de Datos también se da el caso de nivel de precisión 5, que se corresponde a las citas de especies para todo el archipiélago canario. En ese caso registra a la especie, pero no se le asigna distribución geográfica.
 - Nivel de confianza = Datos seguros
El nivel de confianza es el grado de certidumbre que se le asigna a los datos de presencia de una especie, y puede venir dado por el autor del documento donde aparece la cita, o por el supervisor científico de la carga de datos. Se distinguen tres categorías:
 - i. Seguro (que es el más utilizado).
 - ii. Dudoso, cuando existen incertidumbres taxonómicas, o bien incertidumbres en la asignación de las toponimias, cuando se tratan citas indirectas en los documentos, etc.
 - iii. Equívoco, cuando el dato de la cita de la especie es bastante probable que sea erróneo.
 - Rango de años de observación de las especies = La consulta se realiza para los datos registrados de distribución conocida de las especies/subespecies terrestres hasta el año 2017.

NOTA: En cualquier caso la asignación de los niveles de precisión y confianza están siempre avalados por un documento y la supervisión científica del grupo correspondiente, quedando siempre registrado en el archivo documental del Banco de Datos de Biodiversidad.

