

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO BÁSICO DE ACTUACIONES PARA LA AMPLIACIÓN DEL
PUERTO DE LA LUZ

MAYO DE 2001

INDICE

MEMORIA

1.- Introducción

- 1.1.- Objeto del estudio
- 1.2.- Antecedentes
- 1.3.- Objetivos
- 1.4.- Marco legal
- 1.5.- Comentarios a los informes recibidos sobre la Memoria-resumen

2.- Descripción general de las actuaciones

- 2.1.- Alternativas técnicamente viables
- 2.2.- Descripción de las alternativas seleccionadas
- 2.3.- Suelo a ocupar y su catalogación urbanística
- 2.4.- Recursos naturales que se consumirán
- 2.5.- Relación con los espacios naturales o áreas de sensibilidad ecológica

3.- Descripción del medio físico

- 3.1.- Climatología
- 3.2.- Clima marítimo
 - 3.2.1.- Vientos
 - 3.2.2.- Oleaje
 - 3.2.3.- Corrientes
 - 3.2.4.- Mareas
- 3.3.- Características físico-químicas generales del medio marino
- 3.4.- Dinámica sedimentaria
 - 3.4.1.- Agentes que condicionan la dinámica sedimentaria

- 3.4.2.- Procedencia de los sedimentos
- 3.4.3.- Sectores de acumulación de sedimentos
- 3.5.- Geología y geomorfología
- 3.6.- Las comunidades naturales subaéreas
- 3.7.- Las comunidades naturales submarinas
 - 3.7.1.- Condiciones ambientales
 - 3.7.2.- Tipos de comunidades
 - 3.7.3.- Las franjas supra y mesolitoral (eulitoral)
 - 3.7.4.- Las playas de arena
 - 3.7.5.- Los sustratos rocosos supra y mesolitorales
 - 3.7.6.- La franja infralitoral o submareal
 - 3.7.7.- Los fondos arenosos
 - 3.7.8.- Los fondos rocosos y mixtos (rocoso-arenoso)
 - 3.7.9.- Las comunidades infralitorales exteriores al Dique Reina Sofía
 - 3.7.10.- Las comunidades de las aguas libres
- 3.8.- Ecosistemas marinos, funcionamiento e interacciones ecológicas
- 3.9.- Especies protegidas, raras o de interés
- 3.10.- Listado florístico y faunístico marino
- 3.11.- Patrimonio histórico y arqueológico
- 3.12.- El paisaje
- 3.13.- Usos e infraestructuras preexistentes
- 3.14.- El medio socioeconómico
- 4.- Valoración Ambiental**
 - 4.1.- Interés natural
 - 4.2.- Interés paisajístico

4.3.- Interés cultural

4.4.- Interés socioeconómico

5.- Impactos

5.1.- Los efectos sobre el hábitat

5.1.1.- Sobre el medio aéreo

5.1.2.- Sobre el medio marino

5.2.- Los efectos sobre las comunidades naturales y sus equilibrios ecológicos, con especial interés al posible asentamiento de especies potencialmente peligrosas

5.2.1.- Sobre las comunidades subaéreas

5.2.2.- Sobre las comunidades marinas

5.3.- El impacto sobre las especies protegidas

5.4.- Alteraciones del paisaje

5.5.- Los efectos sobre el patrimonio

5.6.- Los efectos sobre los usos tradicionales

5.7.- Efectos sobre la Playa de Las Alcaravaneras

5.8.- Los efectos socioeconómicos

5.9.- Los efectos sobre la salubridad y sosiego públicos

5.10.- Medidas correctoras y protectoras

5.11.- Costo de las medidas correctoras

5.12.- Dificultades técnicas

5.13.- El impacto global

6.- Programa de Vigilancia Ambiental

6.1.- Introducción

6.2.- Etapa de verificación

6.3.- Etapa de seguimiento y control

6.4.- Etapa de redifinición del Programa de Vigilancia Ambiental

6.5.- Etapa de emisión y remisión de informes

7.- Resumen y conclusiones

APENDICES

Apéndice I .- Informes remitidos sobre la Memoria-resumen

Apéndice II.- Resolución de 26 de marzo de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente), por la que se resuelve la innecesariedad de sometimiento al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental de las obras incluídas en el “Plan Director de Actuaciones terrestres e interiores del Puerto de La Luz”. (Publicado BOE 95, 20-04-2001).

PLANOS

1.- Situación y emplazamiento

2.- Geológico

3.- Unidades fisiográficas

4.- Usos e infraestructuras preexistentes

5.- Zonas de interés ambiental

6.- Plano marino

7.- Dinámica marina

8.- Esquema general de las actuaciones

9.- Localización de canteras

10.- Fotografías aéreas

11.- Fotografías submarinas

12.- Simulación del impacto paisajístico

MEMORIA

1.- INTRODUCCION

1.1.- Objeto del Estudio

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto la valoración, desde el punto de vista ecológico, de las diferentes afecciones que pueden producirse en el medio ambiente por la realización de las actuaciones que se contemplan en el presente Proyecto Básico, que supondrán, en su conjunto, la ampliación del Puerto de La Luz con proyectos técnicamente viables y enmarcados en el natural crecimiento del recinto, que comenzó, ya hace prácticamente cien años.

1.2.- Antecedentes

La Autoridad Portuaria de Las Palmas ha realizado previamente una serie de trabajos que constituyen realmente los antecedentes o fundamentos del presente Proyecto Básico, entre los que hay que destacar el Plan de Utilización del Puerto, el Estudio de Valoración de los espacios portuarios, así como otros estudios técnicos relacionados con las posibilidades y viabilidad de ampliar las superficies operativas del Puerto para la manipulación de contenedores y actividades logísticas, y las de desarrollar un frente marítimo portuario que integrara mejor el Puerto y la Ciudad en su borde común.

Del conjunto de documentación generada en los mencionados trabajos, unida a la información contenida en los últimos Planes de Empresa, se han

extraído todos los datos básicos para la realización del presente Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.

El Puerto de La Luz tiene actualmente en vigencia el Plan Especial de las Zonas de Servicio del Puerto, aprobado con fecha 3 de mayo de 1993, cuyo ámbito comprende todo el área portuaria desde la Península del Nido hasta los muelles de Santa Catalina.

El Plan Especial de la Dársena de Embarcaciones Menores, aprobado el 23 de mayo de 1995, tiene como ámbito de ordenación las instalaciones náutico-deportivas del Puerto, situadas en la dársena existente al Sur de la Playa de Alcaravaneras, separada físicamente del resto de las zonas portuarias.

Dichos instrumentos han sido objeto de diversas modificaciones puntuales, y en la actualidad se encuentra en fase de redacción un nuevo Plan Especial para todo el ámbito de las zonas de servicio del Puerto, que pretende, por un lado, recoger todas las actuaciones contempladas en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”, así como otras actuaciones importantes previstas en las zonas interiores y terrestres del Puerto, y por otro, hacer una ordenación actualizada y adaptada a los requerimientos exigidos por la nueva Ley del Territorio de Canarias.

En el ámbito superior se encuentra el Plan Director de Infraestructuras de Canarias, en fase de Avance, cuyas propuestas van desde actuar sobre las

áreas circundantes a los puertos al objeto de conseguir espacio suficiente en tierra para el desempeño de sus funciones y mejorar la comunicación, hasta planificar el objetivo de establecer la relación y lograr la integración de los puertos en los espacios urbanos y periurbanos que los acogen.

Las previsiones de crecimiento de los tráficos han puesto de manifiesto la necesidad de dotar nuevas áreas para las actividades logísticas relacionadas directamente con el tráfico marítimo, y ello ha conducido a la modificación, por parte del Parlamento de Canarias, de la Ley de Espacios Naturales de Canarias, con objeto de reconsiderar el carácter de espacio protegido de una parte del Paisaje Protegido de La Isleta, y posibilitar en dicha zona la ampliación del suelo portuario bajo determinadas condiciones y garantías ambientales, contenidas en el texto de la modificación aprobada.

El nuevo estatus de esta zona de La Isleta, susceptible de albergar determinados usos portuarios, ha sido también recogido en la reciente revisión del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Las Palmas de Gran Canaria.

Ante el marco descrito, con el presente “Estudio de Impacto Ambiental”, la Autoridad Portuaria de Las Palmas pretende ofrecer una visión de conjunto de las grandes obras de infraestructura que suponen una modificación apreciable de la configuración física externa del Puerto, y estudiar desde un punto ambiental los posibles impactos y la repercusión sobre el entorno del

conjunto de las obras que el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.” contempla.

La característica distintiva del Puerto de La Luz en lo relativo a sus actividades portuarias es la amplia variedad de tráficos y funciones que recoge. Esta diversidad de funciones se derivan del carácter insular y de la estratégica situación geográfica de las Islas. Esta realidad permite argumentar que este Puerto es poco vulnerable a la oscilación de tráficos concretos, pero introduce un alto grado de complejidad en sus instalaciones. Esta diversidad funcional se traduce en una distribución equilibrada en la que ningún tipo de mercancía predomina abrumadoramente sobre las demás. Sin embargo, en comparación con otros puertos nacionales, el puerto de Las Palmas destaca por la importancia porcentual que adquiere la mercancía general y, dentro de ella, los contenedores. Así, el porcentaje de mercancía general superó en Las Palmas el 51% en 1997 situándose muy por encima de la media nacional, del 26%.

El carácter evolucionado del puerto de Las Palmas se muestra en el grado de contenedorización alcanzado por la mercancía general movida, que se sitúa en el 59% en 1996, muy próxima a la cifra de un puerto especializado, como es Valencia con un 63%. En cuanto al resto de los tipos de tráfico, destaca el bajo porcentaje que alcanzan en Las Palmas los graneles sólidos, mientras que en graneles líquidos se asemeja a puertos como Barcelona, alejándose de puertos petroleros y del perfil del de Santa Cruz de Tenerife. Como elemento de la diversidad funcional, debe subrayarse que Las Palmas es el puerto de mayor tráfico de transbordo de España (con un 35% del total

nacional), y mantiene un importante tráfico de pasajeros. Aunque en 1996 era el sexto puerto de España en cuanto a tráfico de pasajeros, las líneas abiertas con las Islas vecinas dan idea que esta situación ha cambiado ostensiblemente.

En referencia a los orígenes-destinos de los tráficos, Las Palmas presenta uno de los perfiles más equilibrados en lo relativo a la procedencia nacional o internacional, de modo que tanto en lo relativo a la procedencia de los tráficos como su estructura, Las Palmas destaca sobre el resto de los puertos españoles como un puerto equilibrado, en el que el tonelaje de mercancías exteriores y de cabotaje se mantienen en el mismo orden de magnitud, lo que parece reforzar su invulnerabilidad frente a las posibles oscilaciones de un tráfico concreto. Este equilibrio entre cabotaje y tráfico exterior se complementa con una relación entre cargas y descargas ligeramente más equilibrada que la media nacional (35% de cargas). Este importante componente cargador de Las Palmas es más relevante e incluso llega a ser sorprendente si se tiene en cuenta su carácter insular y el reducido tamaño de su *hinterland*.

La realización de pronósticos en plazos de esta magnitud añade a la incertidumbre general en que se mueven las prognosis del tráfico marítimo, sujetas a la volubilidad del comercio y la situación internacional, la derivada de estimar con un nivel suficiente de fiabilidad el escenario tecnológico y socio-económico de un mundo en acelerada transformación.

Si se analizan los datos de los últimos 5 años, se obtienen las siguientes tasas de crecimiento acumulativo anual: Graneles líquidos, 3%; graneles sólidos, 7%; mercancía general, 7,6%; avituallamiento, 0,67 %; total, 5,16%.

Si se analizan los datos del período comprendido entre 1975 y 1995, se obtendrían unos valores sensiblemente diferentes pero que enmarcan la horquilla de previsiones de la siguiente manera:

Tipo de mercancías	1.997	mín. 2.017	máx. 2.017
Mercancía general	4.633	14.408	19.919
Graneles líquidos	3.290	6.514	6.822
Graneles sólidos	643	1.883	2.541
Total mercancías	8.566	22.805	29.282

La horquilla en que podría situarse el movimiento de contenedores constituye un dato muy relevante de cara a prever las necesidades de ampliación del Puerto por su trascendencia en la ocupación del espacio. Para ello, se ha supuesto que el porcentaje de contenedorización de la mercancía general alcanzará el 80% que tiene actualmente Algeciras, y se han traducido a TEUs los incrementos de tonelaje estimados, utilizando el peso medio de un TEU en Las Palmas (8,6 Tn). De esta forma, en el año horizonte se obtendrá una horquilla cuyos valores extremos serán 1.230.000 y 1.729.000 TEUs. Si se tiene en cuenta la previsión de incremento mundial del número de contenedores para los próximos años, estimada por el ISL en un 6,5% acumulativo anual, supondría alcanzar en el 2017 la cifra de 1.133.000 TEUs.

La actual estructura portuaria, con todos los rellenos operativamente factibles, tendría capacidad para recibir entre 275.000 y 878.000 nuevos TEUs, cifras ambas todavía alejadas de la horquilla de previsiones (el año 1999 se cerró con 553.568 TEUs). De acuerdo con estas cifras, se estima que por sí solo, el aumento del movimiento de contenedores saturará la actual estructura portuaria en una fecha comprendida entre 2005 y el 2010.

De esta forma se puede establecer como conclusión que la saturación de la actual estructura portuaria se producirá en un año horizonte relativamente próximo, y ello exige planear sin demora la construcción de nuevas infraestructuras de abrigo, muelles y áreas de almacenaje asociadas.

A estas previsiones de ampliación se suman las de otros tráficos y la de constituir una base logística, que requiere amplias superficies terrestres bien ordenadas y equipadas.

La zonificación establecida en el Plan Especial del Puerto se concreta en las siguientes zonas:

Comercial, que incluye: los muelles adosados al dique Reina Sofía; la Península del Nido; los muelles E.N. 1, 2, y 3 y León y Castillo; el Muelle de La Luz y Muelle Ribera Oeste.

Administrativo-comercial, situada en torno al muelle de Santa Catalina, salvo su extremo, y la sede de la Autoridad Portuaria.

Pesquera, que incluye el Muelle del Castillo y el Ribera Norte.

Almacenamiento de combustible, que incluye una amplia área situada al Oeste de la Península del Nido.

Reparación Naval, en el arranque del dique Reina Sofía.

Pasajeros, en los muelles de Santa Catalina.

Otra característica del Puerto de La Luz es la importancia que en su zona de servicio adquieren las superficies edificadas y en concesión. En efecto, la proporción de superficie edificada en la zona de servicio del Puerto supera el 11,4%, aumentándose en los entornos de los muelles Grande, Pesquero o Primo de Ribera, donde los porcentajes suponen grados de ocupación similares a los de polígonos industriales congestionados.

En el caso de las superficies en concesión, los porcentajes son altos, con un 35% del total de la zona de servicio actualmente en concesión, porcentaje que supera el 60% en áreas como el muelle de Primo de Ribera y el área de Reparaciones Navales. Aunque este alto porcentaje de superficie en concesión no tiene porqué significar un obstáculo al desarrollo de los tráficos modernos, su combinación con un alto porcentaje de superficie edificada sí puede ser relevante en la medida en que puede suponer una reducción sustancial de la capacidad de la Autoridad Portuaria para intervenir sobre la situación existente y, en definitiva, para adaptarla a las exigencias de esta

demanda. En cualquier caso, los altos porcentajes de superficie edificada y en concesión reflejan el grado de saturación que ha alcanzado el puerto y la escasez de suelo disponible para nuevos desarrollos.

Del análisis de la estructura de actividades del Puerto debe destacarse la gran diversidad de las mismas, que incluyen los tres tipos de tráficos convencionales (graneles líquidos, sólidos y mercancía general), el transbordo, las funciones de avituallamiento y reparación de buques, la pesca fresca y congelada, el movimiento de pasajeros, los cruceros y la navegación deportiva. Esto califica a Las Palmas como un Puerto diversificado y equilibrado y, por ello, con un alto grado de estabilidad. Esta diversidad de funciones significa una gran complejidad de funcionamiento y necesidad de una clara ordenación espacial, lo que exige amplitud de suelo.

Las Palmas se incluye dentro de los puertos maduros de España ante la importancia del tráfico de mercancía general mediante contenedores.

No se presentan desproporciones importantes entre sus componentes cargador y descargador, ni entre el cabotaje y el tráfico exterior. Estos aspectos refuerzan la estructura equilibrada del Puerto.

Las Palmas muestra un escaso rendimiento de tonelaje por metro lineal de muelle. Esto refleja que la morfología del puerto está demasiado dirigida a actividades que demandan gran cantidad de línea de muelle como son el avituallamiento y la estancia en paros biológicos, mientras que está poco

adaptada para los nuevos tráficos, como el de contenedores, muy exigentes en superficie de almacenaje.

En referencia a este último tipo de tráfico se ha de tener en cuenta la relativa proximidad de la fecha de en que el tráfico de contenedores saturará las superficies actuales.

Hay que destacar también la escasa flexibilidad que tiene la Autoridad Portuaria de Las Palmas para ofrecer suelo a sus clientes y operadores, debido al gran porcentaje de superficie ya otorgada en concesión.

1.3.- Objetivos

El Puerto de La Luz se originó hace prácticamente un siglo debido a que se necesitaba una lamina de agua suficientemente amplia y abrigada para poder atender la creciente demanda de tráfico que ya entonces existía, habiendo quedado obsoleta la infraestructura que originariamente estaba ubicada en otra zona de la ciudad de Las Palmas. Desde aquella época y hasta la actualidad la expansión del Puerto de la Luz no ha cesado, tanto debido a su situación geográfica, sirviendo de enlace entre tres continentes, a su generoso calado y buenas condiciones físicas, a una gestión eficiente, y sobre todo, a la formación de una comunidad portuaria muy activa y dinámica, que ha sabido ofrecer una amplia gama de servicios a los clientes.

Hasta ahora, la mayor parte de los materiales necesarios para realizar las sucesivas obras de ampliación han provenído de las canteras localizadas en la península de La Isleta.

Actualmente el Puerto de La Luz cuenta con una importante infraestructura, pero la principal deficiencia con la que ahora se enfrenta es la de tener superficie disponible para ampliar suficientemente las dotaciones (i.e, zonas logísticas, terminales de contenedores, dotaciones, espacios que intercomuniquen el Puerto con la ciudad de Las Palmas, etc.), como se explica detalladamente más adelante.

Para crear apropiadamente todas estas explanadas se hace necesario ampliar primero las estructuras de protección, que en este caso consisten en la realización de un dique exterior al Reina Sofía, una prolongación de este último y para cerrar, un dique en el extremo sur del recinto portuario. Y estas nuevas infraestructuras marítimas, que marcarán la futura configuración física exterior del Puerto, son las que constituyen el grueso de las actuaciones que en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” se contemplan.

1.4.- Marco legal

La evaluación del impacto ambiental para las obras y actuaciones promovidas y realizadas por la Administración General del Estado, como es el caso de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, se encuentra regulada por la Ley

6/2001, de 8 de mayo, de modificación del RDL 13021986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, que constituye la trasposición efectiva al derecho español de la Directiva 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo.

De acuerdo con dicha ley, las actuaciones contenidas en el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.” se corresponden con las del apartado k), del Grupo 9, de su Anexo II, y por tanto deberán someterse a evaluación de impacto ambiental si así lo decide el órgano ambiental competente, que en este caso es el Ministerio de Medio Ambiente.

Por otra parte, el Artículo 21.2 de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre, establece que deben sujetarse al procedimiento formal de impacto ambiental aquellas ampliaciones de los puertos que signifiquen una modificación sustancial de su configuración y límites exteriores, siempre que sean susceptibles de modificar o alterar, de forma notable, el medio ambiente.

Las actuaciones que el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.” contempla son lo suficientemente importantes para incluirlas entre las descritas en la citada disposición, y ello justifica que dicho documento sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El sometimiento de este documento al procedimiento formal de evaluación de impacto ambiental a través del Ministerio de Medio Ambiente como órgano

ambiental competente, cubre también con creces las prescripciones de la normativa ambiental autonómica de Canarias, en concreto de la Ley Territorial 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico, y desde este punto de vista no puede haber nada que reprochar en cuanto al procedimiento en curso.

El Reglamento para la ejecución de la normativa ambiental estatal básica está contenido en el RD 1131/1988, de 30 septiembre, cuyo Artículo 13 describe la fase inicial de consultas mediante la Memoria-resumen del presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.”, que ya ha finalizado, y cuyo Artículo 14 establece que el órgano ambiental (en este caso el Ministerio de Medio Ambiente) debe comunicar al promotor (en este caso la Autoridad Portuaria de Las Palmas) *“la consideración de los aspectos más significativos que deben tenerse en cuenta en la realización del estudio de impacto ambiental”*, con base en las contestaciones a las consultas realizadas sobre la Memoria-resumen.

Las contestaciones recibidas en relación con la Memoria-resumen, así como los aspectos que el órgano ambiental considera que deben ser contemplados en este Estudio de Impacto Ambiental, se encuentran detalladas en el APÉNDICE I.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que se somete a cada uno de los puntos señalados por la legislación, comienza con una descripción somera de las diferentes actuaciones del “Proyecto Básico de Actuaciones para

la Ampliación del Puerto de La Luz” así como una detallada del medio físico afectado por las mismas.

Seguidamente se realiza un análisis pormenorizado, tanto cualitativa como cuantitativamente, de los impactos que las obras presumiblemente van a ocasionar, para después pasar a describir las medidas protectoras y correctoras que servirán de instrumento eficaz para controlar, reducir, eliminar o enmascarar los impactos producidos tanto durante la fase de obras como de funcionamiento.

Para la correcta articulación y cumplimiento de estas medidas se diseña el Programa de Vigilancia Ambiental que permite, por un lado, verificar y comprobar que se cumplen estrictamente las medidas preventivas y correctoras diseñadas, y por otro, detectar alteraciones no previstas lo que permitirá la respuesta inmediata al problema con la implantación de nuevas medidas.

El EIA termina con un resumen y unas conclusiones fácilmente comprensibles, especificando para cada afección evaluada y el conjunto total, si el impacto ecológico previsto se considera "nada significativo o compatible", "poco significativo o moderado", "significativo o severo" o "muy significativo o crítico".

Sin perjuicio de que las consideraciones que el órgano ambiental establece figuran en este Estudio de Impacto Ambiental, a continuación se expresan los

comentarios que se estiman convenientes sobre las contestaciones recibidas (incluidas en el Apéndice I) a la Memoria-resumen.

1.5.- Comentarios a los informes emitidos sobre la Memoria-resumen

Los aspectos que son señalados en el escrito de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente deben ser analizados en todo caso, puesto que comprenden el conjunto de observaciones realizadas durante la fase informativa previa de la Memoria-Resumen, que el órgano ambiental competente ha estimado deben ser objeto de este EIA.

No obstante lo anterior, a continuación se realizan diversas observaciones que justifican y concretan el alcance que a los mismos se ha dado en este EIA.

Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General de Costas):

El informe de la Dirección General de Costas abunda en expresiones que parecen suponer que las actuaciones contempladas en el “Plan de Ampliación del Puerto de La Luz” afectan, o pueden afectar, a tramos de costa que sean competencia directa del Ministerio de Medio Ambiente, o que no se rijan por la Legislación de Puertos sino por la de Costas.

Sin embargo, esto no es así, pues todas las actuaciones previstas se plantean sobre zonas de aguas y terrestres que están incluidas en la delimitación de las Zonas de Servicios que figuran en el Plan de Utilización del

Puerto, y en ellas las actuaciones están sujetas a lo dispuesto en la Legislación de Puertos y no en la de Costas, pues como ésta prevé en su Artículo 4.11, las zonas de servicios de los puertos “se regularán por su legislación específica”.

En consecuencia, ninguna de las referencias a una supuesta obligación de cumplir la Legislación de Costas puede ser tenida en cuenta, pues esta no es de aplicación al tramo de costa al que el documento se refiere.

No obstante lo anterior, y dado que en el informe se relacionan una serie de afecciones que, a juicio de la Dirección General de Costas, se podrían producir como consecuencia de las actuaciones previstas, resulta oportuno realizar las siguientes puntualizaciones sobre las mismas:

El informe contiene numerosas alusiones a la importancia de analizar cuidadosamente las afecciones posibles dentro de la unidad fisiográfica costera en al que se enmarcan las actuaciones previstas en el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.”.

Pues bien, en primer lugar se hace preciso determinar la extensión de dicha unidad.

Resulta evidente, y nadie puede discutir desde luego, que un extremo de la misma, concretamente su extremo Norte, es la punta de la Península del Nido, que es donde arranca la mas externa de las estructuras marítimas que se contemplan, es decir, el Dique de la Esfinge. Más hacia el N-NW se encuentra

la costa totalmente rocosa y acantilada de la Península de La Isleta, en la que no existe ninguna formación costera constituida por sedimentos o materiales sueltos, hasta la Bahía del Confital, al otro lado del Istmo de Guanarteme tras contornear toda La Isleta. En la Bahía del Confital comienza la unidad fisiográfica en la que se enmarca la Playa de Las Canteras, y que se prolonga hacia el Oeste, completamente independiente de la unidad fisiográfica en la que se inscribe el Puerto de La Luz, y sobre la que las actuaciones previstas no tienen afección ninguna.

Desde la Península del Nido hasta el muelle de San Cristóbal, en un tramo de costa de más 10 Km de longitud, y a excepción de una pequeña zona de costa de abrasión y playa de bolos al norte del citado muelle, está ocupada por las obras (diques, muelles y explanadas) del Puerto de la Luz y por una escollera artificial de protección de la Avenida Marítima de Las Palmas, todo ello dentro de la zona de servicios del Puerto de La Luz. Esto hace que desde el muelle deportivo hasta San Cristobal la ciudad de Las Palmas limita con el mar a través de obras de infraestructura artificiales realizadas años atrás. Primero con una avenida de intensísimo tráfico, y segundo, por unas escolleras de tetrápodos y piedras, previo relleno del mar. En dicho tramo, la línea de borde de la costa está, pues, totalmente rigidizada y artificializada por las estructuras marítimas (muros de muelle o diques de protección en talud) que contienen las zonas rellenadas y ganadas al mar, o que abrigan y estructuran las aguas interiores de las diferentes dársenas del Puerto.

La resultante neta del transporte litoral en ese tramo tiene dirección NW-SE, como se observa en el plano de dinámica litoral que se adjunta, pero, evidentemente, el eventual movimiento de sedimentos sobre los fondos no emergidos de la orilla, de existir, no puede tener la menor influencia sobre la modelación de la costa porque todo el borde marítimo está absolutamente rigidizado.

No existe ninguna formación costera sedimentaria emergida salvo la Playa de Alcaravaneras, que está totalmente encajada y aislada de su entorno litoral, pues no existe en ese tramo de costa ningún tipo de fuente natural de aportación de sedimentos, o de drenaje de los mismos, vinculado con el funcionamiento dinámico de la Playa.

La influencia que las estructuras marítimas previstas en el Plan pudieran tener sobre la Playa de Alcaravaneras se reducirían, en su caso, a ligeras modificaciones de su forma en planta, tal y como se justifica en el punto 5.7 y el el Anexo V.

Con respecto a las afecciones que se pudieran producir en otras zonas litorales, resulta obvio que en un tramo de costa absolutamente rigidizado por un talud de escollera y por muros verticales, es imposible que se produzca ningún tipo de modificación morfológica apreciable, con respecto a su situación actual, por efecto de las obras previstas, salvo una cierta disminución de la energía incidente como consecuencia del oleaje en ciertas direcciones (NE a E).

Por todo ello, no se puede comprender cómo en el informe de la Dirección General de Costas se pretende que se estudie la posible regresión de la línea de costa, o su evolución, cuando la que existe es totalmente rígida, y en el documento se reconoce que su morfología actual debe modificarse artificialmente para conseguir otra más acorde con los usos (públicos, al aire libre, y para actividades de ocio marítimo-terrestre) que se pretende desarrollar en la zona.

Tal y como se esquematiza en el plano de unidades fisiográficas, el extremo mas saliente del conjunto de las actuaciones previstas lo constituye la Prolongación del Dique Reina Sofía. La influencia que este nuevo elemento puede introducir en el sistema costero, con respecto a la situación previa, o actual, vendría determinada exclusivamente por la difracción del oleaje en torno a su extremo Sur, que podría producir un cambio en el sentido de la dirección del transporte neto de sedimentos a lo largo de la costa, concretamente de los que pudiera aportar el Barranco Guinguada, cuya desembocadura pudiera estar influenciada por la obra de prolongación del Dique Reina Sofía. Por esta razón, en el Estudio de Impacto Ambiental se ha analizado esta cuestión (apartado 5.1.2.), por si pudiera afectar a la estabilidad de las playas situadas al Sur.

Como es evidente, no cabe otra posible afección, a no ser la disminución de la energía de los oleajes de dirección NE-E sobre la costa, puesto que ni las obras que se plantean pueden producir un incremento del posible “efecto barrera” de las estructuras marítimas actuales, ni este efecto puede existir

puesto que entre La Isleta y el Barranco Guiniguada no hay ninguna fuente de aportes sedimentarios a la costa.

Respecto al propuesto Muelle de Pasajeros de Las Palmas, decir que, en primer lugar, y como antes se indicaba, hay que dejar a un lado la referencia a que la ubicación de este muelle no es la adecuada desde la perspectiva de la Dirección General de Costas, pues se estima no es competente para ello.

Por lo demás, hay que recordar que una de las funciones principales de este muelle es la de trabajar como Contradique principal del Puerto de La Luz, y controlar la energía de los oleajes de componente SE-S en el interior de las dársenas. Desde este punto de vista, una ubicación de esta estructura marítima más hacia el interior, como se sugiere, le impediría cumplir esta finalidad.

Por otra parte, si resultara admisible (desde el punto de vista paisajístico) que dicha estructura fuera plenamente emergida, podría aprovecharse para usos portuarios relacionados con los tráficos de pasajeros y cruceros, que son de las actividades más típicas de los frentes marítimos portuarios en todo el mundo, y que pueden convivir perfectamente con el funcionamiento normal de la trama urbana circundante, incluyendo las actividades de ocio y esparcimiento, incluso de tipo marítimo-terrestre, que pueden darse en estos espacios.

Por lo tanto, el aseguramiento del disfrute del borde del mar por los ciudadanos en este tramo no viene condicionado por la disposición física de las

actuaciones previstas en este presente Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz, sino mas bien por la ordenación que luego se realice sobre los terrenos en esa franja, y por el modelo de gestión que en su explotación y utilización sea desarrollado, de manera que desde el punto de vista de las afecciones ambientales de esta actuación no cabe tener en consideración las observaciones contenidas en el informe de la Dirección General de Costas.

Los comentarios que se realizan sobre la cuestión de vertidos de combustible en el informe se estima no tienen absolutamente nada que ver con las obras de ampliación del Puerto que se contemplan en el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” sino con actividades de los buques entrados al Puerto en cualquier momento, incluso antes del inicio de cualquier obra de ampliación. Desde este punto de vista, las acciones preventivas y correctoras en relación con las actividades de los buques, y concretamente con los riesgos derivados del vertido de contaminantes al mar, son cuestiones que no se resuelven a través de las declaraciones de impacto ambiental de las nuevas obras de infraestructura portuaria, sino que tienen su marco natural en la gestión ordinaria de la Autoridad Portuaria y la Capitanía Marítima, cada una en el ámbito de sus competencias, y del Plan de Emergencia Interior del Puerto, que es un documento con el ya el Puerto de La Luz cuenta desde hace años.

Ministerio de Fomento (Dirección General de la Marina Mercante):

Las únicas observaciones que se realizan se refieren a la posibilidad de que las actuaciones previstas en el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” lleven aparejadas operaciones de dragado y vertido al mar del material extraído. A este respecto, hay que decir que en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” se contempla la posibilidad (entre otras posibles fuentes de suministro) de extraer arena de los fondos de las aguas portuarias situadas a Levante del Muelle Reina Sofía, con objeto de realizar la alimentación artificial que la Playa de las Alcaravaneras requiere

A tal efecto, en este documento se describen suficientemente las obras de “Remodelación de la Playa de las Alcaravaneras”, y en el Anejo V se incluye el Estudio de Impacto Ambiental específico para esta actuación, que por sus especiales características, y sobre todo por tratarse de una actuación necesaria (y de competencia de la Autoridad Portuaria de Las Palmas) pero no estrictamente portuaria, se ha estimado conveniente que figure en un Anejo de forma independiente al resto de las actuaciones de este “Proyecto Básico...”..

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Dirección General de Recursos Pesqueros):

El Estudio de Impacto Ambiental incorpora las cuestiones señaladas en el informe correspondiente, es decir, evalúa los efectos producidos por el vertido de los materiales de relleno, y por la turbidez que estos pudieran producir, sobre los sustratos y los recursos vivos de la zona, y también realiza

inventario toxonómico y cuantitativo de las comunidades bentónicas en las zonas afectadas por las obras previstas.

Gobierno de Canarias (Viceconsejería de Medio Ambiente):

En relación con el informe que emite la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, hay que recordar, en primer lugar, que de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, el órgano ambiental competente para todo tipo de obras y actuaciones promovidas por la Autoridad Portuaria de Las Palmas, y concretamente para las contempladas en el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”, es el Ministerio de Medio Ambiente, de manera que es a éste (y no a la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, ni a ningún otro órgano ambiental autonómico) a quien le corresponde determinar si la declaración de impacto que en su día se realice sobre el conjunto de las obras y actuaciones contempladas en el documento exime o no de someter otra vez a procedimiento formal todas y cada una de las fases parciales de ejecución de las mismas. A este respecto, hay que decir que la finalidad de someter a procedimiento formal el conjunto de las obras y actuaciones contempladas tiene un doble propósito:

Primero, ofrecer una imagen completa de todas las actuaciones de obligado sometimiento a procedimiento formal de evaluación de impacto ambiental, previstas por la Autoridad Portuaria de Las Palmas para un

horizonte temporal de unos 20 años, y que así se pudiera evaluar sus posibles afecciones con la mas amplia perspectiva posible.

Y segundo, tratar de evitar precisamente lo que la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias pretende, es decir, que a lo largo de estos años se tengan que repetir muchos procedimientos formales prácticamente idénticos, que consumen muchos esfuerzos y mucho plazo, para cada una de las fases de ejecución en que habrá de descomponerse las actuaciones contempladas en el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”.

Esta manera de proceder supondría, además, realizar evaluaciones muy parciales, olvidando las afecciones globales del conjunto, que son las que en definitiva importan puesto que constituirán al final la imagen física del Puerto a largo plazo.

En relación con las referencias del informe a la Ley Territorial 11/1990, hay que decir que ésta no contempla ninguna obra u actuación prevista en el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” que no esté incluida en el Anejo I del Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, o sea, sometida a procedimiento formal de evaluación de impacto ambiental, de manera que a estos efectos es más exigente la legislación estatal, de obligatorio cumplimiento en todo caso, que la autonómica.

Por todo lo expuesto, hay que concluir que el procedimiento debe proseguir tal y como se ha comenzado, sujetándose al Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, y a los RD 1302/1986 y 1131/1988, pues de esa manera se cumplen también, y sobradamente, todas las prescripciones y precauciones ambientales exigibles por la legislación autonómica.

Cabildo Insular de Gran Canaria:

Cabe señalar, en primer lugar, que el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” no es un instrumento ordinario de ordenación territorial o de planeamiento urbanístico, y por tanto no está sometido al procedimiento establecido para ellos.

Se trata simplemente de un plan de obras portuarias de competencia estatal, a realizar por parte de la Autoridad Portuaria de Las Palmas como Ente Público adscrito al Ministerio de Fomento. Siendo el actual procedimiento es el de evaluación de impacto ambiental, previsto en el Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, que se tramita ante el Ministerio de Medio Ambiente como órgano ambiental competente en este caso.

En relación con los aspectos señalados en el informe, cabe realizar las siguientes observaciones:

Prolongación del Dique Reina Sofía:

La función esencial de la Prolongación del Dique Reina Sofía es la de proporcionar abrigo suficiente para los muelles de la terminal de contenedores en el lado naciente del Muelle de León y Castillo, sobre todo para su mitad Sur.

Además de ello, esta prolongación proporcionaría un mayor abrigo general a todas las aguas interiores del Puerto, y muy especialmente a todo el borde marítimo comprendido entre la Playa de Alcaravaneras y la desembocadura del Barranco Guinguada. Desde este punto de vista, esta actuación incrementaría mucho las posibilidades de diseño de la configuración física externa de la futura Marina de Las Palmas, y podría suponer un significativo ahorro de las obras de defensa previstas en principio para ella, pues de construirse la Prolongación del Dique Reina Sofía, las obras necesarias para la creación y ordenación de la futura Marina serían simplemente estructuras marítimas situadas en aguas interiores totalmente abrigadas, es decir, mucho menos exigentes en cuanto a su diseño para hacer frente a las acciones del oleaje.

Lo mismo cabe decir en relación con las actuaciones previstas de acondicionamiento y dotación de una nueva franja para el Frente Marítimo de Levante de la ciudad. En efecto, de realizarse la Prolongación del Dique Reina Sofía, la libertad de diseño y las posibilidades funcionales de todo ese borde marítimo serían mucho mayores, y ello constituiría, sin duda alguna, una importante y nueva oportunidad para la ciudad de Las Palmas, al tiempo que unas mayores posibilidades para que la Autoridad Portuaria de Las Palmas pueda mantener, e incluso incrementar, la utilización de las aguas portuarias en

todo ese frente marítimo, puesto que de realizarse la Prolongación del Dique Reina Sofía, esas aguas estarían totalmente abrigadas.

Por todo lo expuesto, y valorando las observaciones realizadas por el Cabildo Insular de Gran Canaria sobre las limitaciones de las visuales sobre el horizonte que las obras contempladas podrían suponer, se evalúa en las alternativas la posibilidad de que la Prolongación del Dique Reina Sofía pueda realizarse con una estructura marítima rebasable (total o parcialmente) por el oleaje, con efecto de que se pueda controlar mejor su posible impacto paisajístico, sin perjudicar su función principal, aunque con ello se pierda su potencial como línea de atraque.

Muelle de Pasajeros de Las Palmas:

El informe del Cabildo Insular de Gran Canaria valora la protección y el abrigo de las aguas portuarias de los oleajes de componente SE-S mediante un contradique rebasable (o semisumergido), tal y como se plantea en “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” con la estructura marítima denominada Muelle de Pasajeros de Las Palmas, en la medida en que tal contradique pudiera albergar el atraque de uno o dos buques de cruceros o pasajeros.

A efectos de analizar con mayor detenimiento las observaciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, en el estudio de impacto ambiental se evalúa la posible incidencia paisajística sobre la ciudad, y en el entorno del nuevo

Frente Marítimo, de una actividad portuaria como el tráfico de buques de pasajeros, que si bien constituye una de las más típicas de este tipo de áreas, y que en este caso podría estar avalada por su ubicación en un área muy central de la ciudad y de sus vías de comunicación principales, no hay duda de que hipotéticamente pueda producir impactos no deseables.

A estos efectos, en el presente estudio de impacto ambiental se analizan las medidas complementarias que cabría adoptar para que esta actuación pueda quedar suficientemente integrada en su entorno, y cumpla así las funciones mas beneficiosas para la colectividad, recordando en todo momento que en ese lugar estuvo situado el primer muelle de Las Palmas de Gran Canaria, y que por tanto la presencia de este elemento en esta zona de la ciudad no es ajena a su historia ni a la memoria colectiva.

Remodelación y mejora de la Playa de Alcaravaneras:

En el Anexo V de este Proyecto Básico..., se incluye, dadas sus especiales características, Estudio de Impacto Ambiental de esta actuación.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES

A continuación se relacionan someramente las diversas actuaciones planteadas en el presente Proyecto Básico, comenzando con el abanico de alternativas estudiadas.

2.1.- Alternativas técnicamente viables

La primera alternativa a considerar es, naturalmente, la “alternativa cero”, es decir, no realizar ninguna ampliación física en el Puerto de La Luz.

La “alternativa cero” no es, desde luego, la apuesta expresada en otros instrumentos de ordenación territorial o planificación sectorial de superior rango, por parte de los órganos competentes.

En efecto, bastan solo unos pocos datos para ilustrar cómo los máximos órganos representativos de la voluntad de la sociedad canaria asumen el crecimiento físico de las instalaciones e infraestructuras del Puerto de La Luz.

En este sentido, el acto más importante lo constituye la modificación de la Ley de Espacios Naturales de Canarias (Ley 12/1994, de 19 de diciembre), aprobada por la Ley 11/1999, de 13 de mayo, con el único objeto de desclasificar como Paisaje Protegido una zona de casi un millón de metros cuadrados en La Isleta para hacer posible las *“actividades industriales y comerciales relacionadas directamente con las actividades portuarias y con los*

regímenes fiscales excepcionales de zonas francas o especiales por desarrollar en zonas estancas”, así como las “extractivas cuyo destino sea las obras o instalaciones portuarias y litorales de Las Palmas de Gran Canaria”.

Por otra parte, la aprobación de la 4ª Modificación Puntual del Plan Especial de la Zona de Servicios del Puerto de La Luz, con fecha 28 de enero de 2001, permite, desde el punto de vista urbanístico y territorial, la ampliación de las terminales de contenedores del Puerto de La Luz (que constituyen uno de los elementos más importantes de la actividad del Puerto en estos momentos) hasta un techo de unos dos millones de TEU’s/año.

Estas dos muestras son mas que suficientes para expresar que la “alternativa cero” no es la seleccionada para el Puerto de La Luz por parte de las máximas instancias de la ordenación territorial y sectorial en las Islas.

Ahora bien, no obstante lo anterior, hay que tener en cuenta que existen otras instalaciones portuarias en la Isla que quizás pudieran absorber una parte significativa del crecimiento del Puerto de La Luz.

Llegados a este punto se hace preciso, pues, identificar con claridad cuál es el objeto principal de cada una de las actuaciones contempladas en este documento.

El “*Dique de la Esfinge*” tiene por finalidad abrigar las aguas de la futura dársena exterior del Puerto, y permitir la creación de las nuevas “*Explanadas*

del Nido y La Esfinge”, también contempladas en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”. Estas nuevas superficies operativas del Puerto contarán con líneas de atraque, y estarán destinadas a las operaciones de mercancías generales y rodantes, al almacenamiento y manipulación de mercancías, y en general a actividades logísticas y otras relacionadas con los regímenes fiscales especiales que requieren zonas estancas.

Estas zonas de muelle no están, en principio, destinadas a la carga y descarga de contenedores (pues los muelles y superficies para ello están situados en otras zonas del Puerto, y con capacidad suficiente para los tráficos previsibles), aunque en caso necesario podrían habilitarse para ello.

La “*Prolongación del Dique Reina Sofía*” tiene por objeto principal mejorar las condiciones de agitación de las dársenas interiores del Puerto y de los atraques situados en el lado naciente del Muelle de León y Castillo, principalmente frente a los oleajes del tercer cuadrante.

Como efecto secundario, aunque no menos importante, esta actuación podrá permitir un aligeramiento significativo de las estructuras marítimas exteriores de la futura Marina de Las Palmas, no sólo en cuanto a su sección transversal sino incluso en lo que a su disposición en planta se refiere, pues al estar situada en aguas abrigadas ya existe mucha mayor libertad en este sentido. Lo mismo cabe decir en cuanto a las estructuras marítimas de borde

en el nuevo Frente Marítimo de Levante de la ciudad, en el tramo situado entre la Marina y el Barranco Guiniguada aproximadamente.

El futuro “*Muelle de Pasajeros de Las Palmas*”, aún con esa denominación, tiene por objeto principal el de constituir un contradique complementario del Dique Reina Sofía, con objeto de mejorar el nivel de agitación del conjunto de las dársenas actuales frente a los oleajes del tercer cuadrante.

Complementariamente, este contradique podría habilitarse como atraque para embarcaciones de pasajeros (interinsulares y cruceros), puesto que constituye un uso típico de los frentes urbanos portuarios. Además, esto podría suponer una cierta recuperación de un uso tradicional en la zona, al estar situado este elemento donde estuvo el antiguo Muelle de Las Palmas.

La futura “*Marina de Las Palmas*” tiene como único objeto el de ampliar suficientemente las instalaciones actualmente existentes, para una demanda creciente de atraques para embarcaciones deportivas en la ciudad de Las Palmas y su área metropolitana, y para poder ofrecer una respuesta adecuada a los requerimientos de las grandes regatas oceánicas que tienen en el Puerto de La Luz su base de partida hacia el continente americano.

Las actuaciones para la “*Remodelación y Mejora de la Playa de Alcaravanas*” no tienen otro propósito que el de acondicionar la playa

existente para que pueda seguir prestando servicio a la ciudadanía como playa típicamente urbana, aumentando su nivel de calidad actual.

Y, finalmente, la *“Dotación de un nuevo Frente Marítimo entre el Puerto y la Ciudad”* constituye una vieja aspiración de la ciudadanía a la que tanto la Autoridad Portuaria de Las Palmas como el Ayuntamiento de la ciudad quieren dar una respuesta adecuada. Aunque todavía no existe ningún proyecto concreto mediante el que pueda ofrecerse una imagen de la remodelación a realizar, las obras consistirán esencialmente en ampliar o ensanchar el frente marítimo ganando terrenos al mar, con un tratamiento de borde que sea escasamente reflejante del oleaje y que permita el contacto físico con el mar.

Esta actuación Puerto-Ciudad se desarrollaría a lo largo de una franja que tendría una anchura media del orden de 80 m, y se destinaría a usos y equipamientos de ocio marítimo-terrestre, espacios libres abiertos, deportivo, cultural, institucional y comercial de baja intensidad.

Si bien esta descripción constituye una definición imprecisa en la medida en que la actuación no está formalmente planificada ni proyectada, puede entenderse como suficiente a los efectos de considerar sus posibles afecciones ambientales.

La descripción del objeto principal y la función de cada una de las actuaciones que el “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” contempla, constituye un elemento que delimita claramente

las que son susceptibles de soluciones alternativas de las que vienen determinadas por otras, o de las que son completamente autónomas.

Entre estas últimas hay que señalar la *“Remodelación y mejora de la Playa de Alcaravaneras”* y la *“Dotación de un nuevo Frente Marítimo entre el Puerto y la Ciudad”*, pues se trata de actuaciones que dependen sólo de la voluntad de acometerlas en base a la justificación de su necesidad o conveniencia, y que si bien admiten una amplia gama de soluciones no puede hablarse de otras alternativas diferentes a su no ejecución (alternativa cero).

La futura *“Marina de Las Palmas”* consiste en una ampliación de las instalaciones náutico-deportivas existentes en las aguas del Puerto de La luz. Hay que aceptar con realismo la insuficiencia de las dotaciones náutico-deportivas en el entorno de la ciudad de Las Palmas y de su área metropolitana, con una población que ronda el medio millón de habitantes, en una isla turística, y en una ciudad que acoge regatas nacionales e internacionales tan importantes como la ARC, que utilizan el Puerto de La Luz por el atractivo que la ciudad les ofrece.

La satisfacción de estas necesidades pasan por la construcción “ex novo” de un nuevo puerto deportivo fuera del Puerto de La Luz, o bien la ampliación de las instalaciones que ahora existen en sus aguas abrigadas.

El mero planteamiento de esta cuestión ya habla por sí mismo de cuál puede ser la alternativa que menos impacto ambiental puede producir sobre el

medio físico, de manera que al menos desde este punto de vista no es necesario detenerse en más análisis.

El resto de las actuaciones son susceptibles de alternativas, pero partiendo de la base de aceptar la decisión en torno a la ampliación de las instalaciones del Puerto de La Luz.

Desde este punto de vista, cabe la alternativa de que algunas de las actuaciones propuestas pueden ser mas reducida en tamaño físico, e incluso alguna podría desaparecer.

Una reducción del tamaño físico de las obras planteadas implicaría, en principio, la realización de la función o del servicio que de ellas se pretende en otro lugar de la Isla.

Ambas posibilidades implicarían, en principio, la realización de la función o del servicio que de ellas se pretende en otro lugar de la Isla.ç

Admitido este supuesto, hay que dirigir inmediatamente la atención hacia la posible ampliación de otras instalaciones portuarias existentes en la Isla, pues no cabe duda de que la construcción de un nuevo puerto en otro lugar, no solo no está considerado en ningún instrumento de planificación territorial o sectorial de rango superior, sino que por sí mismo ya constituiría un impacto mayor que una mera ampliación de infraestructuras existentes.

Las únicas instalaciones portuarias existentes integradas en la Autoridad Portuaria de Las Palmas son el Puerto de Salinetas (concesión administrativa para la descarga de combustibles líquidos y gaseosos) y el de Arinaga (en construcción).

Es difícil imaginar, por el momento, que el Puerto de Arinaga pueda desarrollar una actividad portuaria de movimiento de contenedores, de trasbordos, o de zonas logísticas (que son las que se prevé atender con la ampliación del Puerto de La Luz), pues ello requeriría infraestructuras y servicios que no podrían competir con los ya alcanzados en el Puerto de La Luz con las instalaciones existentes.

Por ello, las mejores perspectivas de tráfico para el Puerto de Arinaga se centran en los graneles, materiales de construcción, rodantes, tráfico interinsular, y en general para cargas unitizadas con un solo o muy pocos destinatarios.

Este planteamiento para el Puerto de Arinaga no solo es complementario del grueso de las actividades que se realizan en el Puerto de La Luz, sino que desde el punto de vista ambiental trae la ventaja de poder alejar de la ciudad de Las Palmas los posibles impactos de la manipulación de determinados graneles (cementos y arenas, entre otros) si se trasladan a Arinaga estos tráficos, e incluso de las zonas turísticas del Sur de la Isla, si es que el Puerto de Arinaga consigue atraer a las instalaciones cementeras de Arguineguin.

Como ya se ha señalado, el Puerto de Arinaga está muy lejos de constituir una alternativa razonable para atender la creciente demanda que gravita sobre el Puerto de La Luz en los tráficos citados (contenedores, trasbordos, actividades logísticas, y otros), de modo que, en principio, no resulta viable plantear ahora unas infraestructuras portuarias sobredimensionadas en Arinaga cuando no puede esperarse el tráfico necesario que justifique una inversión muy elevada.

Las instalaciones portuarias de Salinetas se encuentran situadas en el Término Municipal de Telde, y en la actualidad receptiona únicamente combustibles (que en su práctica totalidad se distribuye para consumo, i.e, gasolinas, gas-oil, gas butano, asfaltos, etc.). Consiste en un dique-muelle perpendicular a la costa, con una longitud total de unos 200 metros, situado junto al polígono industrial del mismo nombre. El puerto dispone de tuberías de descarga e instalaciones de bombeo.

Las instalaciones portuarias adscritas a la Autoridad Portuaria de Las Palmas son exclusivamente el mencionado muelle y un tramo del dominio público marítimo-terrestre de no más de 500 m de longitud, de manera que la zona de servicios del Puerto no contempla apenas superficie disponible salvo la constituida por el propio muelle.

Esta zona está ya consolidada para el manejo, almacenamiento y distribución de combustibles y otros productos relacionados, sobre un suelo industrial de propiedad privada que posee un alto precio en el mercado y que

no tiene perspectivas de ampliación puesto que está ubicado junto a un área residencial crecientemente apreciada.

La concesión administrativa en vigor vence en el año 2022, y es posible que a su extinción (o quizás antes) la actividad portuaria que ahora vive Salinetas pueda ser trasladada al nuevo Puerto de Arinaga, que, tal y como se ha señalado, posiblemente se especialice en el movimiento de graneles, materiales de construcción y otras cargas unitizadas.

De manera que no solo es muy complicado, desde los puntos de vista físico, económico y ambiental, plantear una ampliación importante de las instalaciones de Salinetas para actividades completamente ajenas a las que desarrolla actualmente, sino que es incluso probable que sea innecesario si al final la manipulación de graneles líquidos que ahora realiza acaba por concentrarse en el Puerto de Arinaga.

Por otra parte, la posibilidad de que los Puertos de Salinetas o Arinaga puedan desarrollar actividades portuarias distintas a las previstas actualmente, implicaría la construcción de unas infraestructuras marítimas proporcionalmente mucho mayores que las que se plantean en este documento para el Puerto de La Luz, y además, serían mucho más impactantes sobre el medio litoral si se tienen en cuenta las condiciones de partida en cada uno de los casos: es decir, las ampliaciones necesarias en Salinetas y Arinaga supondrían una diferencia mucho mayor con respecto a la situación actual, que la ampliación del Puerto de La Luz que se propone en este documento.

Todo lo expuesto conduce a la necesidad de asumir que la ampliación que se propone para el Puerto de La Luz es la alternativa de conjunto que representa la solución ambiental y funcionalmente óptima, una vez aceptado que la actividad portuaria en la Isla todavía tiene un amplio margen para crecer.

Bajo el supuesto anterior, a continuación se analizan las alternativas de diseño de cada una las actuaciones previstas en el presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz.”

Con respecto a la actuación “*Dique de la Esfinge*”, cabría considerar diversas alternativas, basadas principalmente en la longitud total del dique, su anchura y su tipología constructiva. La solución que se plantea se estima la más adecuada desde el punto de vista técnico ya que con su adopción se obtendría una dársena abrigada suficiente y, sobre todo, permitiría el relleno de las *Explanadas del Nido y de La Esfinge* de tal modo que se consigue la máxima explanada protegida con el mínimo de rellenos y la mínima longitud del Dique, disponiendo de líneas de atraque útiles al servicio de dichas explanadas.

Las alternativas basadas en una mayor longitud del Dique ya no serían más eficaces debido principalmente a las profundidades existentes, elevando considerablemente su costo, pudiendo decirse lo mismo, aunque a la inversa, a las basadas en una longitud más corta, porque protegerían menos superficie de agua y explanada.

En todo caso, en la fase de elaboración del proyecto de ejecución de este dique se podrá ajustar su longitud total, e incluso su disposición en planta (alejándolo o acercándolo con respecto al Dique Reina Sofía), sin que las variaciones en estos aspectos con respecto a este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”, siempre que no sean sustanciales, traigan consecuencias ambientales diferentes a las analizadas en este documento.

Con respecto a las actuaciones de la “*Explanada de la Esfinge*” y la “*Explanada del Nido*”, como ya se ha señalado anteriormente, sus alternativas están condicionadas por la opción elegida en cuanto al Dique de La Esfinge. La opción cero se descarta por sí sola en tanto en cuanto no se descarte la opción cero en el Dique de La Esfinge, ya que si este se construye es para conseguir explanadas que aumenten las superficies del Puerto de La Luz. Las distintas alternativas en cuanto a las explanadas tratan de dar la extensión adecuada a las mismas, que estará en función tanto de parámetros de rentabilidad económica como de abrigo por la definitiva longitud y carácter del Dique de La Esfinge, como ya se ha mencionado.

Del mismo modo que antes se expuso para el Dique de La Esfinge, las variaciones con respecto a este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” aparezcan en el proyecto de ejecución, siempre que no sean sustanciales, no tendrán efectos ambientales diferentes a los analizados en este documento.

En cuanto a la actuación "*Prolongación del Dique Reina Sofía*", las alternativas que se pueden barajar, dado que su objetivo principal es crear una superficie amplia abrigada dentro del recinto portuario, es el de hacerlo rebasable (para evitar el hipotético impacto paisajístico), con espaldón (siguiendo la tipología actualmente existente en el resto del dique), o parcialmente rebasable.

Las alternativas que impliquen un cambio de longitud total no se consideran, puesto que la longitud propuesta se estima que es la más eficiente para abrigar la superficie de agua contemplada, perdiendo eficacia otra superior.

Lo que si cabe es considerar que la planta de esta prolongación sea desplazada paralelamente hacia el exterior para adaptar la alineación de este dique a las batimétricas en esta zona, de manera que sin perder su eficacia para proporcionar abrigo, y sin que ello suponga su trazado por zonas de mayor calado, permita una bocana mas ancha. Desde este punto de vista, en el proyecto de ejecución se podría considerar esta posibilidad, en cuyo supuesto, las afecciones ambientales que produciría no serían diferentes de las analizadas en este documento, siempre que el extremo Sur de la prolongación no se desplace sustancialmente más hacia el Sur que la solución que se analiza en el "Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz."

En cuanto a la actuación "*Muelle de Pasajeros de Las Palmas*" es la que ofrece, en principio, un mayor número de alternativas, comenzando desde la básica, es decir un simple dique de protección (que incluso podría ser parcialmente rebasable), hasta unas soluciones que permitan a su protección el atraque de buques de pasaje, fast ferries, jet-foil, etc. , en vinculación con la ampliación de la avenida marítima en una zona adjunta al centro histórico y comercial de Las Palmas de Gran Canaria.

También este elemento goza de un abanico de posibilidades de diseño en cuanto a su disposición en planta y longitud, de manera que cualquier variación en este sentido en el proyecto de ejecución, con respecto al "Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz" siempre que no sea sustancial, no implicaría afecciones ambientales distintas de las que en este documento se analizan.

En cuanto a la actuación para la "*Dotación de una nueva Franja Litoral Urbana*", ofrece multitud de alternativas en cuanto a su configuración física y las formas de resolver la línea de contacto con el mar, así como la distribución de los diferentes usos (ocio, recreativo, cultural, comercial, etc...) que se le pretenda dar a esta nueva superficie, pero la actuación consiste esencialmente en ganar una franja de cierta anchura al mar (no superior a una media de 80 m), por lo cual los efectos ambientales de las diferentes alternativas deben entenderse como idénticos, y desde este punto de vista el análisis que se realiza en este documento es válido para cualquier alternativa concreta (a

definir en el proyecto de ejecución) que se mueva dentro de los parámetros contemplados.

Con respecto a la “*Ampliación de La Marina de Las Palmas*”, las diferentes alternativas se basarían en la disposición de los principales elementos estructurantes de la Marina, es decir, muelles y pantalanes, pero manteniendo, en líneas generales, las dimensiones de la dársena y su disposición en la zona, de manera que las diferencias de diseño que pudieran existir cuando se realice el proyecto de ejecución con respecto al diseño básico que figura en “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”, no tendrán repercusiones ambientales diferentes a las que en este documento se analizan.

Con respecto a la actuación “*Remodelación y mejora de la Playa de Las Alcaravaneras*”, se estima que existe la necesidad de ampliar su superficie útil a base de aportación de arena, por lo que las alternativas simplemente se basarían en una mayor o menor aportación de la misma, pero siempre dentro del orden de magnitud que se maneja en este presente “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”, sin que de estas diferencias se deriven consecuencias ambientales diferentes de las que en este documento se analizan.

2.2.- Descripción de las alternativas seleccionadas

A continuación, se describen sucintamente cada una de las actuaciones contempladas en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”.

- *“Dique de La Esfinge”:*

Dique con una longitud de 1.866 metros, cuyo costo se estima en 17.921 millones de pesetas. Se trata de una obra de ampliación crucial, debido a las necesidades de superficie abrigada y de explanadas protegidas para el desarrollo del Puerto en su parte Nororiental. Es un dique a construir mediante fondeo de cajones flotantes a una profundidad aproximada de 20 metros. Estos cajones estarán cimentados en una banqueta de escollera de sección variable en función de la batimetría, que en esta zona podría alcanzar cotas alrededor de los -35 metros. La orientación del dique es sensiblemente Norte-Sur, y su longitud aproximada de 1.866 metros. Con esta longitud se consigue abrigar las aguas suficientes para permitir el desarrollo de otras futuras obras vinculadas a la zona de actividades logísticas con magnitud suficiente. El presupuesto aproximado se ha indicado anteriormente y las partidas más importantes son los cajones y el fondeo de los mismos, unido a la superestructura. Sólo estas unidades suman en torno al 65 % del monto total de la obra.

- *“Explanada de la Esfinge”:*

Constituye una explanada de casi 60.000 m², dotada de línea de atraque, cuyos usos estarán estrechamente vinculados con la Zona

Franca existente en la Península del Nido. Su costo estará en torno a 2.650 millones de pesetas.

- *“Explanada del Nido”:*

La superficie que se crearía en este caso es de aproximadamente 300.000 m², dotada de línea de atraque, cuya zona Norte podrá albergar usos y actividades relacionados también con la Zona Franca de la Península del Nido. Su costo asciende a 11.054 millones de pesetas.

- *“Prolongación del Dique Reina Sofía”:*

Dique de unos 1.500 metros de longitud, cuyo costo se estima en 12.222 millones de pesetas. Su alineación es continuación del actual Dique Reina Sofía en dirección sensiblemente Sur y de unos 1.500 metros. Es una obra que consigue abrigar gran superficie de aguas en el Puerto. El proceso constructivo sería mediante cajones flotantes fondeados en una banqueta sobre escollera a la cota -20,00 metros. Este calado se mantendría constante en toda la prolongación del dique, variando la sección, sensiblemente trapezoidal, con la variación de la profundidad. La prolongación del dique Reina Sofía hacia el Sur se realiza continuando la sección tipo que hoy día tiene el actual dique en su tramo final, ya que dada la batimetría y la lejanía con la costa, se considera que un dique elaborado a base de cajones flotantes es lo más adecuado.

- *“Muelle de Pasajeros de Las Palmas”:*

Su coste se estima en 995 millones de pesetas. Arrancaría del emplazamiento aproximado del antiguo muelle de Las Palmas (que en la actualidad ha desaparecido por las obras de relleno que en su día se realizaron para la ejecución de la actual avenida marítima). Funcionalmente sería un contradique que junto con la anterior obra serviría para resguardar las aguas interiores de la bahía, con la posibilidad de poder servir, con la realización de las adecuadas obras complementarias, de atraque para los buques de pasajeros.

- *“Ampliación de La Marina de Las Palmas”:*

Esta actuación, cuyo costo se estima en unos 11.379 millones de pesetas, se sitúa en el emplazamiento del actual Muelle Deportivo, junto a la Avenida Marítima. Constaría de un dique principal de abrigo que cierra el puerto por el Este y se quiebra para dejarlo totalmente cerrado por el Norte, lindando con la playa de las Alcaravaneras. Posee también un contradique con orientación Oeste-Este y un dique central paralelo al dique principal. La alineación del dique principal que linda con la Playa de Alcaravaneras se proyecta con dos importantes aberturas, cuyo objeto es eliminar las posibles ondas largas y mejorar la calidad de las aguas interiores. Además, se proyecta para que pueda integrarse con la playa como complemento para su disfrute por los bañistas.

- *“Remodelación y mejora de la Playa de Las Alcaravaneras”:*

Se trata de mejorar la funcionalidad de la playa para el disfrute de la ciudadanía, aumentando su anchura media en aproximadamente 25 m,

mediante una simple alimentación de la zona activa con arena subterránea de la parte superior del estrán, que sería sustituida por arena limpia de diferente caracterización granulométrica, en un volumen aproximado de 36.500 m³. El costo de esta actuación ascendería a 48,7 millones de pesetas.

- *“Dotación de una nueva Franja Litoral Urbana”:*

Aunque se trata de una actuación prevista pero no definida, la idea esencial en cuanto a su configuración es una franja de anchura variable ganada al mar. El costo aproximado de esta actuación se calcula en unos 3.485 millones de pesetas.

Cuando se desarrollen al completo el conjunto de obras previstas tanto en el presente documento ("Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz"), como en el del "Plan Director de Actuaciones terrestres e interiores del Puerto de La Luz", se pasaría de una longitud de atraque actual de aproximadamente 13 kilómetros a casi 22 kilómetros y de una superficie útil de unas 245,7 hectáreas a 521,5 hectáreas.

2.3.- Suelo a ocupar y su catalogación urbanística.

Las actuaciones contempladas en este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz” ocupan zonas de aguas y terrestres incluidas en la Zona de Servicios del Puerto de La Luz, y son conformes con

las determinaciones del Plan Especial de la Zona de Servicios del Puerto de La Luz. La Playa de las Alcaravaneras es considerada en el planeamiento como espacio libre.

2.4.- Recursos naturales que se consumirán.

A continuación se expresan someramente los recursos naturales que cada uno de los proyectos estudiados consumirán una vez sean desarrollados.

“Dique de La Esfinge”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en los siguientes apartados:

- Hormigón en masa: 947.000 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 1.400.000 m³.
- Escollera clasificada: 467.000 m³.
- Pavimento: 41.000 m².
- Ocupación aproximada superficie fondo marino: 220.000 m².

“Explanada de La Esfinge”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en los siguientes apartados:

- Hormigón en masa: 43.070 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 28.601 m³.
- Pavimento: 59.959 m².
- Ocupación aproximada de superficie de fondo marino: 60.000 m².

“Explanada del Nido”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en los siguientes apartados:

- Hormigón en masa: 141.653 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 142.528 m³.
- Pavimento: 330.057 m².
- Ocupación aproximada superficie fondo marino: 330.057 m².

“Prolongación del Dique Reina Sofía”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en los siguientes apartados, cuyos datos son magnitudes aproximadas:

- Hormigón en masa: 762.000 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 1.130.500 m³.
- Escollera clasificada: 249.000 m³.
- Pavimento: 33.000 m².
- Ocupación aproximada superficie fondo marino: 144.000 m².

“Muelle de Pasajeros de Las Palmas”:

Esta obra produciría unas acciones que a continuación se enumeran:

- Hormigón en masa: 19.700 m³.
- Relleno: 200.000 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 134.500m³.
- Escollera clasificada: 68.000 m³.
- Pavimento: 44.000 m².
- Ocupación aproximada superficie fondo marino: 32.000 m².

“Ampliación de La Marina de Las Palmas”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en los siguientes apartados:

- Hormigón en masa: 26.768 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 2.184.460 m³.
- Escollera clasificada: 850.840 m³.
- Ocupación: 257.172 m².

“Remodelación y mejora de la Playa de Las Alcaravanas”:

Esta obra produce unas acciones que se pueden resumir en el siguiente apartado:

- Arena: 36.500 m³.

“Dotación de una nueva Franja Litoral Urbana”:

Esta obra produciría unas acciones que a continuación se enumeran:

- Hormigón en masa: 10.707 m³.
- Relleno: 1.038.560 m³.
- Núcleo (escollera sin clasificar): 873.784 m³.
- Escollera clasificada: 340.336 m³.
- Ocupación aproximada de superficie de fondo marino: 300.000 m².

El acondicionamiento de los terrenos de la nueva zona logística de La Isleta (que es una actuación de las contempladas en el “Plan Director de Actuaciones Terrestres e Interiores del Puerto de La Luz”, complementario con respecto a las actuaciones de este “Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz”) proporcionará la totalidad de los rellenos y escolleras necesarios para las obras de infraestructura portuaria. O, visto de otra manera, la realización de las obras de infraestructura portuaria previstas no solo no requiere la explotación de canteras fuera de la propia zona portuaria, sino que puede constituir el destino final de los productos de las excavaciones necesarias para hacer operativas las nuevas zonas logísticas de La Isleta.

Por todo ello, es evidente que todas las actuaciones que comporten utilización de escolleras y otros productos de cantera para rellenos deben realizarse en paralelo con las obras necesarias para la urbanización de la zona logística de La Isleta, que de este modo se convierte en el complemento necesario de las demás, en la medida en que es capaz de proporcionar los materiales y materias primas que requieren, sin necesidad de tener que buscar un vertedero alternativo, y sin tener que acudir a la apertura de canteras en otras zonas de la Isla, evitando al mismo tiempo el tránsito del gran volumen de materiales por la Ciudad y el Istmo de Guanarteme. Se estima que se necesitarán aproximadamente 23.278.000 m³ de estos materiales para realizar estas obras tanto interiores como exteriores, que procederán en su conjunto de la zona prevista de la zona de la Isleta desclasificada como Paisaje Protegido, que se estima que tiene sobrada esta cantidad.

Las actuaciones correspondientes al acondicionamiento y urbanización de la zona de La Isleta para situar en ella la nueva zona logística portuaria, se incluyen en el “Plan Director de Actuaciones terrestres e interiores del Puerto de La Luz”, cuyo sometimiento al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental es innecesario, según la Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente) de 26 de marzo de 2001, que se incluye en el Apéndice II.

2.5.- Relación con lo Espacios Naturales Protegidos y Áreas de Sensibilidad Ecológica.

El espacio natural más próximo al área de actuaciones es el Paisaje Protegido de La Isleta, situado a unos pocos centenares de metros del arranque de la actuación prevista para la Península del Nido. Se estima que el desarrollo del presente Proyecto Básico no afecte a este espacio de una manera directa.

3.- DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO

3.1.- Climatología.

Antes de comentar las características concretas de la zona de estudio y sus alrededores haremos una breve introducción de las características climáticas generales del Archipiélago Canario y de aquellos factores que las condicionan.

El Archipiélago Canario se encuentra situado entre los 27° 37' y los 29° 25' de latitud norte (una longitud aproximada de 200 km) y los 13° 20' y los 18° 10' de longitud oeste (una longitud de unos 500 km), por lo que se dispone en una superficie aproximada de unos 100.000 km². La superficie emergida en la actualidad del Archipiélago asciende aproximadamente a 7.447 km². Tanto el volumen como la extensión superficial de estas islas se encuentran en constante regresión por acción de los factores erosivos, regresión sola aminorada naturalmente por la actividad volcánica. En la actualidad geológica todo apunta a que los procesos erosivos son más fuertes que los volcánicos por lo que existe una pérdida de material emergido hacia el mar. El Archipiélago dista del vecino continente africano escasamente 100 km (entre Fuerteventura y Cabo Juby). Esta proximidad al continente africano no determina, sin embargo, la climatología de las islas, ya que el Archipiélago presenta condiciones climáticas especiales que van a depender más de otros factores como son: por una parte las estribaciones más orientales de la corriente del Golfo en su brazo descendente hacia el Ecuador (corriente fría de Canarias) y, por otra, de los vientos alisios de dirección noreste. Ambos factores, combinados con la dinámica atmosférica propia de

latitudes subtropicales, el relieve poco abruptos de algunas islas (caso de Lanzarote y Fuerteventura) y el abrupto de las restantes (Gran Canaria, Tenerife, La Palma, Hierro y Gomera), condicionan unas características climáticas generales y, al mismo tiempo permite establecer diferencias particulares entre un grupo y otro de islas.

El líneas generales, durante el invierno Canarias se halla bajo la influencia de una célula anticiclónica situada sobre Madeira, la cual se encuentra separada de otra célula anticiclónica de posición más occidental por una vaguada y de otros dos centros de altas presiones situados respectivamente sobre la Península Ibérica y sobre el desierto del Sahara. Durante el período estival dicho anticiclón se desplaza hacia el norte, situándose sobre el Archipiélago de Azores, mientras que sobre la Península Ibérica y el Sahara se sitúan centros de bajas presiones. En el borde este del mencionado anticiclón (anticiclón de las Azores) se genera los vientos alisios que caracterizan, como ya se ha indicado, la climatología canaria. Estos vientos, que en un principio nacen con dirección norte, a medida que descienden hacia el Ecuador van rolando hacia el nordeste llegando desde esa dirección al área de Canarias, y se caracterizan por presentar una gran constancia en cuanto a dirección y velocidad. Como se puede intuir de lo ya expresado, predominan durante el verano, siendo el mes de julio en el que se registra una mayor frecuencia (próxima al 65%) e intensidad de los mismos. Por el contrario, en invierno bajan su nivel de frecuencia (alrededor del 25%), dejando paso principalmente a invasiones de aire sahariano, de aire polar y borrascas de dirección suroeste.

Por otra parte, el régimen de vientos alisios se caracteriza por determinar una estratificación en la troposfera en dos capas, una superficial húmeda y fresca y otra en altura seca y cálida. De ahí resulta una inversión térmica cuyos límites superiores oscilan entre los 1000-1500 metros de altitud. En efecto, la estratificación térmica origina una capa de estratocúmulos cuyo nivel superior lo marca la inversión de la temperatura, alrededor de los 1500 metros, aunque puntualmente se pueden observar tendencias diferentes entre la época cálida y la fría. El fenómeno descrito es el que se conoce como "mar de nubes" y afecta a aquellas islas con alturas superiores a la indicada en sus vertientes norte y noreste.

La cercanía de las islas al desierto del Sahara tiene también repercusiones notorias en el clima canario aunque relativamente poco frecuentes. Entre las dos masas de aire que afectan las islas y al desierto del Sahara, respectivamente, se puede registrar una diferencia de hasta 15°C, sobre todo en verano, por lo que, en ocasiones, se producen invasiones de aire seco y caliente procedente del continente que son de dirección contraria al habitual "tiempo sur", ya que los vientos soplan del sur-sureste e incluso del este o del noroeste. Resumiendo, las características climáticas canarias, en buena parte, son el resultado de la alternancia de anticiclones cálidos subtropicales que dan lugar a un tiempo estable y de borrascas del frente polar, poco frecuentes que son las responsables de un tiempo lluvioso e inestable.

Por su parte, la ya mencionada corriente fría de Canarias, procedente de latitudes situadas más al norte, determina que la temperatura en superficie del

agua del mar alrededor de las islas se mantenga más fría de lo que le correspondería a la latitud del Archipiélago. A ello se unen los fenómenos de afloramiento (*upwelling*) de agua frías de los fondos oceánicos que desplazan y sustituyen a las más cálidas de superficie. En síntesis, la temperatura del agua del mar constituye un verdadero termostato que regula la temperatura del aire en el área de Canarias, manteniéndola dentro de unos márgenes muy estrechos que oscilan aproximadamente entre los 18°C de los meses invernales y los 23°C de los estivales.

Seguidamente se pasa a comentar las características climáticas concretas de la zona de estudio. En el vértice noreste de la isla de Gran Canaria, al igual que en el resto de la fachada norte, se pueden distinguir tres zonas desde el punto de vista climático en función de la altitud, de las cuales, la denominada zona baja, abarca desde el nivel del mar hasta los 600 metros de altura y es templada (18-19°C), húmeda (70-80%) y de baja pluviometría (entre menos de 200 y 500 mm de media anual), presentando el cielo cubierto por nubes durante la mayor parte del día (la característica "panza de burro" originada por los vientos alisios).

Por debajo de los 100 primeros metros, casi todas las estaciones termopluviométricas existentes en el perímetro costero norte de Gran Canaria, arrojan climas de tipo *BW* (secos desérticos), donde las precipitaciones son muy reducidas, no sobrepasando los 165 mm de media anual. Las escasas lluvias ocurren especialmente en los meses otoño-invernales (octubre-enero), con máximos en noviembre y diciembre, y el verano suele ser prácticamente seco. En

lo que respecta al régimen térmico, éste se caracteriza por una suavidad notable a lo largo de todo el año, fruto de la influencia subtropical oceánica, siendo la amplitud térmica media de sólo de 6°C, lo cual le confiere un notable grado de isoterminia a este tipo de clima. Las temperaturas máximas no suelen superar los 24°C y agosto es el mes más cálido, aunque septiembre y octubre también presentan temperaturas muy próximas, pudiendo en ocasiones llegar a superar las de agosto. Los meses más fríos, con temperaturas que superan ligeramente los 17°C, son siempre enero y febrero.

Seguidamente se pasa a ver las características de los diferentes parámetros a considerar en todo estudio climático.

Precipitaciones.-

En la ciudad de Las Palmas, en cuyas inmediaciones se localiza la zona de estudio, existen diferentes estaciones meteorológicas completas, de tipo termopluiométrico o sólo pluviométricas. Los datos de precipitaciones arrojados por la situada en el Puerto de La Luz y en la de San Cristóbal situada a 18 m.s.m. son lo que se indican seguidamente:

PRECIPITACIONES (ml)		
MESES	Puerto de la Luz	San Cristóbal
Enero	19.8	15.0
Febrero	19.9	20.0
Marzo	16.6	14.1
Abril	5.7	7.5
Mayo	3.7	3.4
Junio	1.8	0.9
Julio	0.2	0.1
Agosto	0.4	0.3
Septiembre	4.0	4.4
Octubre	18.0	13.0
Noviembre	38.5	38.9
Diciembre	31.1	33.5
TOTALES	159.7	151.1

Del cuadro se desprende que la cantidad de lluvia media anual es sensiblemente baja y muy irregular, aunque suelen presentar una alta torrencialidad que se puede traducir en importantes escorrentías.

La irregularidad de las precipitaciones no es solamente anual, sino también estacional e incluso mensual, produciéndose las máximas precipitaciones en los meses otoño-invernales (con máximos en noviembre y diciembre), las mínimas en verano y precipitaciones medias entre las dos estaciones anteriores, durante los meses primaverales.

En lo que respecta al número medio de días con precipitaciones, es la estación invernal la que presenta un porcentaje mayor (39.2%). De los meses invernales, diciembre (el de mayor volumen de precipitaciones) es el que posee un mayor número medio de días de lluvia (8), seguido de noviembre (7.4), por el contrario en primavera se detecta una brusca disminución de los días de lluvia, al ser esta un estación de tránsito hacia el verano, período en el que los días de lluvia son casi inexistentes.

Temperaturas.-

Los datos termométricos de temperaturas medias máximas y mínimas para el intervalo temporal 1961-1990, arrojados por la estación situada en el Puerto de La Luz, ya mencionada en el apartado precedente, son los que se indican a continuación:

TEMPERATURAS (Puerto de La Luz)

MESES	MÁXIMAS	MÍNIMAS
Enero	20.4	16.4
Febrero	20.5	16.3
Marzo	21.0	16.7
Abril	21.5	17.2
Mayo	22.3	18.3
Junio	23.6	19.6
Julio	24.8	21.0
Agosto	26.0	22.0
Septiembre	26.4	22.2
Octubre	25.5	21.2
Noviembre	23.5	19.4
Diciembre	21.5	17.4
MEDIAS	23.0	18.9

Para el período más arriba indicado las temperaturas medias anuales se caracterizan por su gran homogeneidad, ya que a diferencia de lo que ocurre con las precipitaciones, las temperaturas se presentan regulares a lo largo del año con una media mensual aproximada de 21°C, para el intervalo temporal más arriba indicado, en el que la temperatura media anual más baja fue la del año 1968 con 19.4°C y la más alta correspondió a 1981 con 21.8°C.

Con respecto a las temperaturas medias mensuales, se registro un mínimo térmico en el mes de febrero de 18.3°C y un máximo en el mes de septiembre de 24.3°C, lo que indica que las temperaturas medias mensuales no descienden bruscamente de agosto a septiembre, lo cual es consecuencia del efecto térmico moderador de la corriente fría de Canarias. De los datos de temperaturas máximas y mínimas medias mensuales que figuran en el cuadro adjunto (una media máxima de 26.4°C en el mes de septiembre y una mínima de 16.3°C en el mes de febrero) también se evidencia la suavidad del régimen térmico de La Isleta, ya que la oscilación térmica máxima en el período más arriba indicado sólo alcanzó los 10.1°C.

Por último, y en lo que se refiere a las temperaturas máximas y mínimas absolutas, la primera de ellas se registró en el mes de agosto con 36°C, con máximos secundarios en los meses de septiembre y octubre de 35 y 34°C respectivamente. Los altos valores medidos en los meses de abril (31.4°C) y mayo (32.8°C) superiores a los de los meses de junio (30°C) y julio (32°C) son consecuencia de las intrusiones de aire cálido procedentes del vecino desierto del Sahara. En lo que respecta a la mínimas absolutas, estas se alcanzan en los meses invernales de enero y febrero con 12°C.

Humedad atmosférica.-

El valor de la humedad relativa media en La Isleta es del orden del 73%, con unos valores máximos de 76% en los meses estivales y principio de los otoñales y unos mínimos en primavera, siendo el invierno la estación de tránsito entre el otoño y la primavera, con unos valores en disminución progresiva de este parámetro climatológico. Estos valores de humedad relativa se encuentran en estrecha relación con la cercana presencia del mar y la elevada evaporización motivada por el calentamiento superficial del agua.

Insolación.-

El grado de insolación, es un factor que viene a su vez en función de la diafanidad de la atmósfera, orientación de la superficie y esencialmente de la presencia o no de nubes que impidan la incidencia directa de los rayos del sol. La Isleta, al estar sujeta por su localización a la influencia de la capa de

estratocúmulos generada por los vientos alisios, posee un número poco elevado de horas de sol (inferior a las 2100), si se la compara con los valores que alcanza este parámetro climatológico en las zonas de cumbres. Por estaciones, el menor número de horas de sol (469.2) se alcanza en verano, lo cual es lógico si se tiene en cuenta que es en esta estación en la que con mayor frecuencia se presenta el mar de nubes, le sigue en número de horas el invierno (480.2), el otoño (535.7) y por último la primavera (543.7). Por meses, septiembre (188.2) y octubre (186.6) son los meses con mayor número de horas de sol y diciembre (142.6) y julio (143.2) los de menos.

En cuanto al número de días despejados, nubosos y cubiertos, la mayor parte de los son días del año se les puede calificar como nubosos (217.3) y en menor medida cubiertos. El total de días despejados es de sólo 27.2. Estacionalmente, los días nubosos son más frecuentes en otoño (28.8%) y primavera (25.5%), seguidos del invierno (24.3%) y verano (21.4).

Evapotranspiración potencial.-

Con respecto a este parámetro climatológico, los valores medios calculados en mm/año por diferentes métodos (Thornthwaite, Penman y Turc) según los datos que figuran en el Proyecto SPA-15, oscilan entre los 1003 (método Thornthwaite) y los 1249 (método Turc). La evaporación real en superficie libre, según el citado informe, medida en evaporímetros tipo Piche es del orden de 1000 mm/año, valor bastante alto que es consecuencia tanto de las altas temperaturas medias anuales como del grado de insolación.

3.2.- Clima marítimo y corrientes.

A continuación se describe someramente el clima marítimo de la zona de actuaciones.

3.2.1.- Vientos.

Como ya se indicó en el apartado precedente, el régimen de vientos en el Archipiélago viene condicionado por el anticiclón de las Azores que genera los vientos alisios de dirección NE y por la vecindad del continente africano de donde proceden masas de aire seco y caliente de dirección S-SE e incluso del E y NE.

En la zona concreta de estudio y según los datos arrojados por la estación del Puerto de La Luz, los vientos que afectan al sector de estudio presentan una velocidad media bastante regular a lo largo del año, tal y como se puede apreciar en la tabla que sigue:

VELOCIDAD MEDIA VIENTO (Km/h)

MES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
ENE	18	20	14	13	14	6	7	20
FEB	19	16	13	15	13	5	9	19
MAR	22	19	16	7	7	0	9	20
ABR	16	17	11	8	5	0	13	21
MAY	16	16	11	0	0	0	5	17
JUN	18	16	11	2	0	0	0	16
JUL	16	17	13	0	0	0	6	15
AGO	15	16	10	2	0	0	5	15
SEP	16	15	11	4	4	0	0	14
OCT	14	15	14	11	18	0	0	14
NOV	17	16	14	15	16	4	4	11
DIC	18	16	16	17	14	10	0	16

Así mismo, se puede comprobar que predominan los vientos con alguna componente norte (N y NE) frente a otras direcciones (Tabla de frecuencia de

vientos). De ambas tablas se desprende que los intervalos de mayores velocidades y frecuencia de vientos con estas componentes se sitúan en los meses de mayo y octubre, alcanzándose un máximo en el mes de julio, comenzando a decaer a principios de septiembre-octubre.

En resumen, se puede concluir que los vientos que afectan a la fachada norte y noreste de la isla de Gran Canaria, se comportan siguiendo las pautas de los alisios; es decir, existencia de unos máximos de frecuencia e intensidad para los de componente norte durante los meses de verano (obsérvese que en esta época la frecuencia de la componente sur es nula o muy baja), una disminución notoria en los meses otoño-invernales, pero sin llegar a anularse y siempre por encima de los de componente sur, que irrumpen a veces en forma de temporales de elevada velocidad. A principios de primavera, en el mes de marzo, los alisios comienzan de nuevo su ascenso y permanecen constantes hasta el otoño siguiente.

FRECUENCIA VIENTO (%)

MES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
ENE	12	15	19	11	6	1	2	6
FEB	14	20	16	7	4	1	2	6
MAR	22	29	14	3	2	0	2	7
ABR	31	24	9	3	2	0	1	11
MAY	43	31	5	0	0	0	2	10
JUN	48	29	5	1	0	0	0	21
JUL	43	26	4	0	0	0	1	19
AGO	44	27	6	1	0	0	1	9
SEP	32	24	10	2	1	0	0	8
OCT	14	26	12	5	1	0	0	5
NOV	13	17	19	8	5	2	1	3
DIC	10	16	16	10	7	2	0	6

Como consecuencia de todo lo anteriormente expuesto, los sectores de costa orientados al noreste, como el que nos ocupa, al estar sujetas al régimen de vientos alisios de componente NE, suelen presentar la atmósfera nítida y

limpia la mayoría de los meses del año. Sólo esporádicamente y al hacer su aparición las ya citadas masas de aire sahariano, que acarrean gran cantidad de polvo en suspensión, aparte de aumentar notoriamente la temperatura ambiente, se produce de una manera patente una reducción de la visibilidad y de la calidad atmosférica general. Ahora bien, dicho fenómeno suele durar pocos días disipándose sus efectos rápidamente, pudiendo considerarlo como un hecho normal y característico de la climatología canaria.

Aparte de las invasiones de polvo mencionadas, la zona de estudio no se encuentra afectada por otros fenómenos naturales que enrarezcan o deterioren la calidad atmosférica. Tampoco existen actividades antrópicas que deterioren de una manera significativa las condiciones ambientales aéreas generales.

3.2.2.- Oleaje.

El oleaje, dada la ubicación geográfica de la zona que nos ocupa (vértice noreste de Gran Canaria) y el no estar protegida por accidentes naturales de la línea de costa, afecta casi permanentemente al sector, pues cuando cesan los vientos alisios, se ve bajo la influencia de los tiempos sures que inciden aun más fuertemente sobre él. Las olas que rompen en la zona son, al igual que en el resto de los sectores costeros del Archipiélago, de dos tipos: de viento y de leva o fondo. En verano predominan las primeras que tienen su origen en los vientos alisios y disminuyen de intensidad durante el otoño, donde abundan los períodos de calmas, como consecuencia del debilitamiento del anticiclón de las Azores. Este oleaje del primer cuadrante se caracteriza por períodos no muy largos (5-8)

segundos y frentes cortos, dado el carácter más o menos local del viento que los genera. Las olas de leva, en cambio, suelen ser más frecuentes en invierno y primavera, y proceden también del primer cuadrante. Finalmente hay que mencionar que esporádicamente, casi siempre en otoño, se producen depresiones tropicales originadas en el continente africano, concretamente al sur del Sahara, que se desplazan de este a oeste para al final girar hacia el norte. Esta situación atmosférica es la única que genera oleajes del segundo cuadrante (S, SE y SSE) con una cierta entidad, el cual puede penetrar de manera directa en la zona de estudio y constituir la amenaza más grande a la hora de realizar rellenos.

Según el estudio realizado por la Fundación Leonardo Torres Quevedo de la Universidad de Cantabria, sobre la viabilidad de las obras de ampliación de las explanadas de los terminales de contenedores junto a la Península del Nido el porcentaje en el que afectan los distintos tipos de oleaje la zona tratada en este estudio es el siguiente:

DIRECCIÓN	PORCENTAJE
NNW-NE	60.5
SE-SSE	4.5
E	24.0
CALMAS	11.0

En lo que respecta a la altura (en metros) del oleaje en las direcciones indicadas, tanto en régimen medio y extremal, en este último caso para un período de retorno de 25 años, según el citado informe, los valores son los siguientes:

DIRECCIÓN	RÉGIMEN MEDIO	RÉGIMEN EXTREMAL
NE	4.3	7
SE	3.1	4
E	2.8	3.8

Los cálculos indicados lo son para profundidades indefinidas, para profundidades reducidas (sobre las plataformas insulares), al modificarse los frentes de oleaje, y por tanto la distribución espacial de la energía por diferentes fenómenos físicos (refracción, difracción reflexión, shoaling, etc), la altura máxima del oleaje en la línea de costa será menor. De hecho, según los cálculos realizados en el citado informe, al sur de la Península del Nido, en el sector donde irá ubicado la ampliación de la explanada de contenedores, la altura en régimen medio del oleaje de dirección S (ola pésima que afecta al relleno) es del orden de 2.1 metros.

3.2.3.- Corrientes.

El sector de costa que se estudia en este informe, al igual que el resto del borde costero situado en la vertiente oriental de la isla de Gran Canaria, se encuentra directamente influenciado por la corriente general inducida de dirección noreste que se desliza paralela a la línea de costa. Esta corriente lleva la misma dirección que la corriente general de Canarias, la cual es una rama descendente de la corriente del Golfo que a la altura del Archipiélago Canario presenta una velocidad de 0.5 nudos. La velocidad y dirección de esta corriente se puede suprimir o alterar por efecto de los vientos de dirección SW o S e incluso puede aumentar hasta alcanzar los 2 nudos por el efecto sostenido de los vientos del primer cuadrante. Así mismo, la intensidad de esta corriente, a la que se puede considerar como bastante constante, experimenta variaciones a lo largo del año, de tal forma que su velocidad es superior a 1.5 nudos en invierno, perdiendo parte de su fuerza en primavera a la vez que aumenta la formación de remolinos

a su paso por las islas. En verano los remolinos tienden a desaparecer, al mismo tiempo que se acentúa su debilitamiento, el cual es máximo en otoño.

El sector de costa donde se ubica el Puerto de la Luz y la Península del Nido no tiene la magnitud necesaria para verse afectado por la corriente general, cuya escala de movimientos es del orden de la decena de kilómetros. Dicha corriente circula a grandes profundidades y no afecta significativamente a las aguas someras, donde el rozamiento y gradiente de superficie libre a que se ve sometido el flujo son muy grandes. Además, la corriente de Canarias está producida por los vientos alisios dominantes y, en gran medida, se puede identificar con la corriente eólica que estos generan al soplar un alto porcentaje de tiempo.

Otras corrientes a considerar en la zona son las de marea que provocan, en general, desplazamientos de las masas de agua hacia el nordeste durante la pleamar y hacia el suroeste en la bajamar. La magnitud de estas corrientes en cada punto va a depender de la geometría de la línea de costa y de la profundidad (a menor profundidad mayor velocidad). En la zona que nos ocupa, la corriente de marea discurre de norte a sur, y dado la profundidad que presenta el sector su velocidad no excede, en el peor de los casos de algunos centímetro por segundo, según viene recogido en el informe repetidamente indicado.

También los vientos y el oleaje que inciden oblicuamente en la línea de costa, como ya se ha indicado, va a afectar a las aguas superficiales e influir en el desplazamiento de objetos semisumergidos, sobre todo durante el cambio de

marea, en que suele mitigarse el tipo de corriente comentado en el párrafo anterior. En lo que respecta a las corrientes provocadas por el viento, al soplar éste sobre la lámina de agua, va a provocar tensiones tangenciales que transmiten movimiento al medio líquido. Este movimiento se traduce en una corriente que en el caso de la zona que nos ocupa, para velocidades de viento del orden de 60 km/h, en cualquiera de las direcciones dominantes, alcanza velocidades que raramente superan los 0.1 m/sg.

3.2.4.- Mareas.

En el sector que se estudia, al igual que en el resto de las costas del Archipiélago Canario, las mareas son típicamente oceánicas y semidiurnas con dos pleamares y dos bajamares en cada día lunar (24 h 50') siendo prácticamente iguales las amplitudes entre pleamares y bajamares consecutivos. Los niveles medios de altura son bastante constantes a lo largo del año manteniéndose entre los 1.2-1.3 metros, ocurriendo algo similar con los niveles medios de la marea alta y de la baja, que son de 2 metros y 0.55 metros respectivamente. Las pleamares y bajamares varían estacional y mensualmente, registrándose en las islas occidentales las pleamares más altas en los períodos equinocciales (meses de marzo-abril y septiembre-octubre) con 2.20-2.30 metros, coincidiendo estas mismas fechas con las mínimas bajamares (0.20 metros). Las fluctuaciones mínimas coinciden con los solsticios (meses de junio y diciembre).

En la zona de estudio la amplitud máxima de marea es de 2.80 metros (según Anuario de Mareas del I.H.M.E.), alcanzándose este valor en los equinoccios de primavera (marzo) y otoño (septiembre) y la mínima en los solsticios de invierno (diciembre) y verano (junio) donde se miden valores inferiores al metro.

3.3.- Características físico-químicas generales del medio marino.

En este apartado del estudio haremos unas breves consideraciones sobre las temperaturas, salinidad y nutrientes de las masa de agua costera que bañan el sector de costa estudiado en este informe que son las mismas que en el resto del perímetro insular.

En las costas canarias la temperatura en superficie del agua del mar varía entre los 17-18°C en invierno y los 22-23°C en verano, valores que son más altos que los de la vecina costa africana, debido a los afloramientos de aguas frías profundas que se producen en la misma, los cuales no afectan a las masas de agua canaria. La diferencia de temperatura llegan a alcanzar hasta los 5°C en la costa oriental de Fuerteventura y hasta 7°C en las islas más occidentales, aunque estas diferencias van desapareciendo progresivamente con la profundidad siendo poco significativas a partir de los 500 m y llegan a desaparecer a partir de los 1750 m. Así mismo la temperatura de superficie disminuye hasta 1°C por debajo de los 10 metros de profundidad. Las aguas que bañan la costa de Gran Canaria, hasta los 10 metros de profundidad, se encuentran en verano dentro de la isoterma de los 22.5°C mientras que en invierno lo están en la de 18.5°C.

La salinidad por su parte oscila entre los 36 y 37 gramos por kilo de agua de mar, detectándose también un aumento con respecto a la vecina costa africana que puede significar hasta el 1 por 1000, entre ésta y la medible en las costas de las islas más occidentales. Las aguas costeras de Gran Canaria se sitúan dentro de la isohalina del 36.7 por mil en primavera y del 36.5-36.7 por mil en verano.

En lo que se refiere a los nutrientes, en líneas generales, las aguas del Archipiélago tienen un carácter típicamente oceánico al ser bastante oligotróficas (con escasez de nutrientes), lo cual, entre otros factores, es consecuencia de la reducida superficie de las plataformas insulares y de la no existencia de una importante mezcla vertical de agua, lo cual se traduce en que la zona eufótica no recibe nutrientes desde las capas inferiores. De la pobreza en nutrientes de nuestras aguas, nos puede dar idea las concentraciones medidas por Braun (1981) en la costa noreste de Tenerife, donde los valores de fosfatos y nitratos varían desde no detectables hasta los 2,5 microátomos-gramo por litro de agua y los de silicatos entre cantidades no detectables hasta los 2,0 microátomos gramo/litro.

Al igual que las aguas de zonas templadas, las que rodean nuestras islas presentan dos máximos de concentración de nutrientes, uno en invierno y el otro en otoño, no estando todavía bien estudiado que ocurre a lo largo del año en cuanto a variaciones cuantitativas respecta. Para algunos autores sólo existe un máximo en invierno, que coincide con el aumento de espesor de la capa de mezcla, al romperse la termoclina a finales de invierno y primavera, y un mínimo

en verano (un sólo ciclo anual). Al existir un ciclo de nutrientes, los productores (fitoplancton) desarrollan un ciclo paralelo desplazado temporalmente, al igual que los consumidores primarios (zooplancton) lo hacen con respecto a los productores.

Desconocemos la existencia de datos de producción planctónica para el sector concreto que nos ocupa, aunque las cantidades deben aproximarse bastante a las medidas en otras zonas del archipiélago, donde se han obtenido valores de clorofila que van desde los 0.39 (La Palma) a 0.69 mg/m³ (Lanzarote), disminuyendo con la profundidad, dado que en la zona que nos ocupa no existen vertidos importantes que provoquen una eutrofización de las aguas y un consecuente aumento de la producción fitoplanctónica apreciable por el color verdoso del agua y la escasa penetración lumínica, características infrecuentes en nuestras aguas costeras, las cuales, bajo condiciones normales (sin vertidos) se presentan transparentes y con un intenso color azul, como se puede apreciar en las inmediaciones de la Península del Nido.

3.4.- Dinámica sedimentaria.

A continuación se expresan las principales características de la dinámica sedimentaria reinante en la zona de estudio.

3.4.1.- Agentes que condicionan la dinámica sedimentaria.-

Como ya se ha indicado el sector de estudio se encuentra directamente influenciado por la corriente general inducida de dirección noreste, que se desliza paralela a la línea de costa y sobre la cual ya se han hecho los comentarios pertinentes en el apartado de clima marítimo

Ahora bien, desde el punto de vista de la dinámica sedimentaria es conveniente indicar que las velocidades medias inferiores al nudo tienen, en líneas generales, poca importancia en cuanto al transporte de sedimentos a lo largo de los litorales isleños, máxime cuando en el conjunto de las islas es notoria la escasez de materiales susceptibles de ser desplazados, así como son de reducidas superficies las plataformas insulares que actúen como áreas de deposición. En la zona que nos ocupa, la corriente general inducida sería la responsable, en gran medida, del traslado de los sedimentos a lo largo del litoral, en dirección sur, donde, cuando la morfología de la línea de costa es la adecuada, contribuyen a la formación de pequeñas playas como las que se encuentran en el vértice sur del término municipal de Las Palmas (La Laja) o la del vecino término municipal de Telde.

Otro de los agentes de la dinámica marina que influye directamente en el modelado costero e indirectamente en la dinámica sedimentaria es el oleaje, al actuar sobre los materiales de la línea de costa y generar sedimentos que se integran tanto en los ya existentes sobre la línea de costa como en los localizados sobre los fondos sublitorales próximos.

El oleaje predominante, al incidir oblicuamente (está generado por los vientos de dirección NE) facilita que el sedimento se desliza hacia el sur y se integre en la corriente general inducida. En cambio el oleaje de dirección sur sería el responsable, de que se invierta el flujo de sedimentos a lo largo de la línea de costa, provocando la formación de manchones de arena en playas de cantos rodados. Estos manchones, que nunca llegan a modificar sensiblemente la morfología de la línea de costa, dado que el oleaje de dirección sur no se mantiene durante períodos dilatados de tiempo, desaparecen cuando vuelve a actuar el oleaje predominante.

El tercer factor que influye en la dinámica sedimentaria litoral son las mareas. Las fluctuaciones de marea indicadas en el apartado de Clima Marítimo van a afectar, en la zona que nos ocupa, a una franja litoral con una pendiente media que puede considerarse importante, por lo que las pleamares van a recubrir una franja de terreno relativamente estrecha. Aun así, el desplazamiento horizontal de las masas de agua por las corrientes de marea generadas, que tiran hacia el nordeste durante la pleamar y hacia el suroeste en la bajamar, van a influir notablemente en el trasvase de sedimentos desde la línea de costa hacia los fondos infralitorales próximos. La importancia de estas corrientes se puede apreciar en las caras norte y sur de la Península del Nido, donde la ausencia de sedimentos finos es casi total.

3.4.2.- Procedencia de los sedimentos.-

En líneas generales, se pueden considerar los cursos de escorrentía superficial que desaguan en la línea de costa y los acantilados litorales como las fuentes más importantes de sedimentos en nuestro Archipiélago, a pesar de que el volumen producido, en espacios cortos de tiempo a escala geológica, sea pequeño debido a las dos causas siguientes:

a) Los barrancos, con las excepciones de aquellos que tienen cuencas de recepción muy desarrolladas, aportan pocos sedimentos debido, debido a las condiciones climatológicas actuales (escasez generalizada de lluvias) y en muchos casos a lo poco desarrollada que se encuentra la red fluvial, al situarse sus cauces en zonas muy jóvenes, geológicamente hablando.

b) Al lento retroceso generalizado de los acantilados, cuando actúan sobre rocas masivas, a pesar de que en la zona que nos ocupa (orientada hacia el norte) la dinámica marina (oleaje) sea más importante que en las zonas meridionales.

En las inmediaciones de la Península del Nido (al norte de la misma), a la línea de costa sólo desaguan pequeñas barranqueras, escasamente encajadas en el terreno y con un desarrollo longitudinal muy exiguo que se descuelgan por el acantilado bajo existente en el sector. En consecuencia el aporte de sedimentos de esta procedencia es mínimo, por no decir prácticamente inexistente, máxime cuando la cuenca de recepción de dichas barranqueras se restringe a la exigua superficie de la Isleta, la cual, por otro lado, se encuentra cubierta, en la mayor parte de su superficie, por lavas recientes muy permeables.

En el resto de la línea de costa, al sur de la península, el único curso de escorrentía superficial es el Barranco de Guinguada que si bien no constituye un cauce de agua permanente, en determinadas épocas del año, dado la torrencialidad esporádica de las precipitaciones que afectan a la isla, puede funcionar como un curso intermitente que es capaz de transportar grandes cantidades de materiales. En el fondo de este cauce (canalizado a su paso por la ciudad de Las Palmas) se identifica un depósito de arenas y gravas muy heterométrico, que no alcanza potencias superiores a los 2 metros. Estos materiales en las épocas de fuertes lluvias son transportados hacia la línea de costa y desde allí redistribuidos por las corrientes litorales a lo largo de la misma.

Los sectores con acantilado bajo sí están bien representados a lo largo de la línea de costa situada al norte de la Península del Nido, la cual ha experimentado un fuerte retroceso por abrasión marina como muy bien lo indican los roques y penínsulas que jalonan este sector costero. Al sur de la península no existen acantilados, ya que nos encontramos con el tómbolo de la isleta constituido por la calcarenita de la barra de las Canteras y los depósitos arenosos de procedencia marina sobre los que se ha construido la ciudad de Las Palmas.

Por último, sólo indicar un último lugar de procedencia de los sedimentos, que serían los fondos más profundos. En efectos los depósitos sedimentarios existentes en fondos por encima de los 35-40 metros de profundidad pueden llegar a remontar la plataforma insular y situarse en fondos más someros, cuando las condiciones del oleaje son las adecuadas. Estos sedimentos que se movilizan tienen tanto un origen terrígeno (fracción más fina que las corrientes costeras o

las aguas de escorrentía superficial introducen mar adentro) como biológico (bioclastos). En el segundo caso hay que diferenciar aquellos de procedencia vegetal que constituyen los fondos de "maerl" (acúmulos del alga coralinácea libre *Lithothamnion corallioides*) y los de origen animal, principalmente fragmentos esqueléticos de peces, equinodermos y moluscos. La mayor parte de los bioclastos que constituyen la fracción orgánica de los sedimentos marinos canarios tiene un origen vegetal, debido a la baja productividad general de nuestras aguas que imposibilita el desarrollo de densas comunidades tanto de moluscos como equinodermos, especialmente de moluscos bivalvos excavadores de sustratos blandos, que en otras latitudes, donde no existen corales a poca profundidad (como ocurre en Canarias), suelen ser los máximos contribuyentes de material sedimentario orgánico.

Las algas coralináceas libres cuyos talos arbusculares llegan a alcanzar tamaños superiores a los 5 cm, cuando no son colmatadas por los sedimentos, y forma esférica debido al rodamiento que les imprime el oleaje, se localizan en los fondos que nos ocupan, desde pocos metros de profundidad (10 metros), en el interior de vaguadas o huecos rocosas del fondo, hasta los 40 metros de profundidad y por debajo de los fondos con algas feofíceas del género *Halopteris*.

3.4.3.- Sectores de acumulación de sedimentos.

Los sedimentos generados por los diferentes agentes geológicos se van a acumular tanto en la línea de costa (playas) como en los fondos sublitorales próximos. A lo largo del sector de costa que se estudia, si exceptuamos la Playa

de las Alcaravaneras ya muy encajada y dinámicamente sin practica actividad según se desprende del estudio que se aporta como Anexo V al presente “Proyecto Básico...”, dentro del Puerto de la Luz, sólo se identifican dos pequeñas playas de un ancho reducido en las que el área intramareal (*foreshore*) es el ámbito que más desarrollado se encuentra, mientras que la playa seca (*backshore*) prácticamente no existe debido a la pendiente o es de dimensiones reducidas. En todo caso sólo suele ser batida por el oleaje durante las mareas excepcionalmente vivas o durante los temporales. Así mismo, se encuentra reducido el desarrollo de la playa sumergida (*nearshore*), al existir profundidades importantes cerca de la línea de costa, factor que también dificulta la deposición de sedimentos en el frente marino. En estas playas que se disponen en el vértice noroeste y suroeste de la Península del Nido, las gravas y las arenas son los sedimentos que predominan (los segundos sobre los primeros), disponiéndose desde la zona de mareas hasta la playa seca.

El otro lugar donde se acumulan los sedimentos es en los fondos infralitorales. Estos depósitos están presentes al sur de la Península del Nido y la punta del dique Reina Sofía intercalados con superficies rocosas y puros al sureste de la Baja del Palo (entre los 24 y 40 metros), en estos últimos las arenas son grisáceas con unas calcimetrías que rondan el 20-30%. Al este (entre la Península del Nido y la Baja del Palo), al sur de la Baja del Palo y en los fondos inmediatos a la Península del Nido situados al sur, el fondo se encuentra mayoritariamente libre de sedimentos arenosos, al igual que frente al antiguo muelle de Las Palmas (altura de la calle Bravo Murillo).

3.5.- Geología y geomorfología.

La zona de actuaciones ha sido estudiada desde los puntos de vista geológico y geomorfológico por diversos autores, ya desde la primera mitad del siglo XIX (Leopold Von Buch en 1825 y Webb y Berthelot en 1839), sucediéndose los trabajos a lo largo del siglo XX hasta nuestros días. Los últimos estudios realizados se deben a A. Hansen (Los volcanes recientes de Gran Canaria; 1987) y Grupo Magna (Mapa Geológico de Gran Canaria: Las Palmas de Gran Canaria; 1990) y en base a ellos, y a los datos de campo obtenidos en la visita realizada a la zona concreta de estudio, se hacen las consideraciones que figuran seguidamente.

La actual península de La Isleta fue, en otros tiempos, un islote separado de la isla de Gran Canaria por un estrecho brazo de mar de algo más de un kilómetro de ancho. Este espacio se encuentra actualmente ocupado por un tómbolo arenoso de unos 200 metros de ancho en su punto más estrecho, denominado istmo de Guanarteme, que se abre en forma de copa en sus dos extremos, conectando el islote con la isla principal. En este istmo se ha desarrollado la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, cuyos edificios, instalaciones militares y portuarias afectan, aproximadamente, a algo más de la sexta parte de la superficie inicial de este islote en su borde sur.

La forma de la Isleta es casi circular, tendiendo a elíptica, alargada en dirección noreste-suroeste y su superficie es de aproximadamente unos 8.5 km². La línea de costa la presenta recortada debido a la acción geológica llevada a

cabo por el agua del mar, y con acantilados bajos en cuya base, por sectores, se ha desarrollado una plataforma litoral de abrasión. Dicha plataforma es particularmente amplia en la costa oeste, aunque en ella no se han desarrollado depósitos arenosos lo suficientemente importantes como para formar playas. La zona central presenta aspecto de meseta y se eleva unos 50 metros, por término medio, sobre el nivel del mar y sus máxima elevaciones montañosas se encuentran en dos alineaciones volcánicas de dirección noreste-suroeste, situados uno en el borde noroeste (240 metros en la Montaña de Las Coloradas) y otro en la mitad suroeste (212 metros en la Montaña del Vigía). Su constitución es enteramente volcánica.

Según la cronoestratigrafía empleada por el grupo Magma (I.G.M.E., 1990), basada en diferentes estudios geocronológicos realizados por distintos investigadores, la isla de Gran Canaria se ha formado por los materiales aportados a lo largo de cuatro ciclos volcánicos sucesivos: el Ciclo I, Ciclo Roque Nublo (II), Ciclo Post Roque Nublo (III) y Ciclo Reciente (IV). En La Isleta sólo se identifican en superficie materiales pertenecientes al Ciclo Post Roque Nublo Inferior emitidos a finales del Plioceno y principios del Pleistoceno y del Ciclo Reciente Inferior y Superior, emitidos desde finales del Pleistoceno Medio a principios del Holoceno Inferior. Ambos tipo de materiales se encuentran separados por una discordancia erosiva, patente en un suelo fósil rubrefactado e impermeabilizado (almagre) que se identifica en el techo de las coladas del Ciclo Post Roque Nublo Inferior, en aquellos lugares donde sobre dichos materiales se han dispuesto los del Ciclo Reciente.

En la Península del Nido o Punta de los Pollos los únicos materiales que se detectan en superficie son coladas basaníticas del Ciclo Post Roque Nublo Inferior emitidas durante el Pleistoceno Inferior. Dichas coladas son detectables en la práctica totalidad del perímetro costero de la Isleta, constituyen el sustrato visible sobre el que se apoyan los edificios volcánicos más recientes y fueron emitidas por al menos dos bocas eruptivas principales que se localizan en la mitad noroccidental de la península -Montaña del Confital y Las Coloradas-. Ambos edificios están constituidos por lapillis y escorias muy meteorizadas de un color rojizo característico y han perdido, en gran medida, su morfología original, debido a los procesos erosivos a los que se han visto sometidas dada su antigüedad.

Estas coladas, en la meseta de la zona central de la Isleta, están parcialmente recubiertas por los piroclastos de dispersión emitidos durante las erupciones en las que se formaron tanto los conos de tefra del Ciclo Post Roque Nublo (Montaña del Confital y Las Coloradas, entre otros) como de los diferentes edificios formados durante el Ciclo Reciente (alineación de Montaña del Vigía y Montaña del Faro) y sólo afloran en superficie, como ya se ha indicado, en el perímetro costero, donde constituyen los acantilados y las plataformas litorales de abrasión, especialmente desarrolladas en la costa oeste.

En la plataforma litoral de abrasión, la erosión marina ha hecho desaparecer de estas coladas la cobertura piroclástica pudiéndose observar en el sector entre Punta de La Vieja y el Morro del Pulpo un impresionante sistema de grietas primarias verticales, resultantes de fenómenos de retracción térmica, que

delimitan, en algunos casos, perfectas columnas prismáticas de planta hexagonal o pentagonales (disyunción columnar) y en otros groseras disyunciones verticales. Dichos sistemas de grietas también son identificables en las potentes coladas que constituyen el frente de la cantera de La Vaca (costa norte) o una reducida superficie de terreno localizada en el vértice noreste de la Península del Nido. También presentan otras características morfológicas entre las que destacan: un encostramiento calcáreo de color blanco que, por zonas, rellena los sistemas de grietas verticales de las columnas prismáticas; y en los sectores más meteorizados una pérdida de los contornos poligonales de las columnas adquiriendo éstas una formas esferoidal (disyunción en bolas). La acción erosiva del mar sobre ellas ha hecho retroceder la primitiva línea de costa de La Isleta provocando la formación de diferentes roques (Roque Negro, Bajas del Palo, roques de El Culatón, La Esfinge, Roque Matavino, Baja del Palo (a unas decenas de metros en dirección sureste de la Península del Nido) etc) y pequeñas penínsulas (Roque Ceniciento, Los Pollos, etc) que se sitúan en todo el perímetro costero.

Desde el punto de vista petrológico las rocas de composición basanítica que las constituyen, presentan textura porfídica, un color negruzco y matriz afanítica en la que destacan fenocristales de olivino y en menor medida augita, los primeros a menudo enrojecidos por efecto de los agentes atmosféricos que los han alterado a igddinsita y clorita. La matriz está constituida por un número elevado de microlitos de augita, opacos irregulares y vidrio, con zonas intersticiales donde se pueden observar ceolitas. Así mismo son muy homogéneas texturalmente, poco vacuolares y en ellas no se han encontrado

enclaves del sustrato profundo no visible. Cuando presentan vacuolas éstas se encuentran rellenas de calcita.

Para finalizar las consideraciones geológicas sólo nos resta indicar que situado al oeste de la península que nos ocupa se identifican los restos de un edificio volcánico perteneciente al Ciclo Reciente Inferior -La Esfinge- uno de los tres conos pertenecientes a este tramo existentes en la Isleta, según la cronoestratigrafía que se sigue, los otros dos son La Montaña del Faro o La Atalaya y un pequeño cono adventicio muy bien conservado que se dispone al pie de la ladera suroeste de este último cono.

El edificio de La Esfinge, al igual que los otros dos edificios mencionados está constituido por piroclastos de composición basanítica con pequeños fenocristales de olivino y haüyna, pero a diferencia de ellos se encuentra prácticamente desmantelado (sólo se conserva una pequeña fracción de su flanco noroccidental) debido a actividades extractivas de picón. Es imposible saber, hoy en día la altura que alcanzó así como su superficie. Por fotografías aéreas antiguas se sabe que tenía un cráter con forma de herradura abierto al noreste y en cuanto a los materiales que lo conformaban eran principalmente lapillis y escorias. Este cono se desarrolló, al igual que Montaña Las Coloradas sobre las coladas basaníticas del Ciclo Post Roque Nublo y se encontraba rodeado por las coladas más recientes de la alineación del Vigía.

Seguidamente pasamos a hacer algunas consideraciones desde el punto de vista geomorfológico. Siguiendo a Hansen (1987), en la Isleta es posible

diferenciar tres grandes unidades de relieve muy bien definidas: un basamento que culmina en una meseta de posición central; una alineación de edificios volcánicos, todos muy erosionados, salvo la Montaña del Faro, que se extienden desde dicha montaña hasta la del Confital y se localizan en el borde noroccidental; y una alineación de volcanes jóvenes (alineación de El Vigía) que se disponen sobre la meseta, ligeramente desplazados hacia el borde suroriental, alineados en dirección noreste-suroeste.

La meseta sobre la que se localizan las dos alineaciones volcánicas es el resultado de la actividad efusiva que afectó a este sector de Gran Canaria durante el Cuaternario (finales del Plioceno y principios del Pleistoceno). Su estructura interna ha sido puesta al descubierto tanto por las actividades extractivas (cantera de la Vaca) que han permitido la construcción del Puerto de La Luz, como la erosión marina. En la plataforma litoral de abrasión que se ha formado en buena parte de su perímetro costero, más desarrollada en la costa noroccidental, se aprecian unas interesantes disyunciones columnares, posiblemente las más impresionantes de las existentes en Gran Canaria. En la costa suroriental, por el contrario, la presencia de algunos roques frente a una acantilado bajo y otras estructuras como marmitas de gigante, cuevas o bufaderos, indican la antigua superficie ocupada por esta meseta y el retroceso que ha experimentado por abrasión marina.

La Península del Nido, así como la Baja del Palo nos permiten hacernos una idea de la superficie máxima que alcanzó la meseta, antes de empezar a retroceder por erosión marina. Esta península se eleva poco metros sobre el nivel

del mar y su costa norte es muy recortada, presentando caletas y promontorios (espigones rocosos) dispuestos, por lo general, alternativamente, así como una reducida plataforma litoral de abrasión, apreciable especialmente en el vértice noreste que suele estar delimitada interiormente por socavones más o menos desarrollados (entrantes subcilíndricos dispuestos en la base de un acantilado, paralelos a la línea de costa y formados por erosión marina) y sobre la que son frecuentes tanto los charcones estructurales como de erosión y disolución, así como los bloques de erosión (fragmentos rocosos de forma redondeada). En algunas de las caletas se identifican, sobre el sustrato rocosos, pequeñas playas de cantos y bolos "playas de callaos" que se han formado a partir de los fragmentos desprendido del frente acantilado, después de haber sido retrabajados por la fuerte dinámica marina imperante en el sector de costa que nos ocupa. La cara sur es bastante más rectilínea y ha perdido su morfología original, al haberse vertido escombros en la línea de costa. El vértice sureste es bastante rico en estructuras geomorfológicas ya que en él se pueden identificar, especialmente en marea baja, aparte de los diferentes tipos de charcones, pasillos de erosión (entrantes angostos desarrollados en franjas de roca donde la debilidad es manifiesta), covachas (entrantes cóncavos situados a nivel del mar, provocados también por erosión marina), socavones (entrantes de forma subcilíndrica situados en la base de un frente acantilado), grutas marinas, arcos marinos, bufaderos y monolitos isleos marinos (restos de formaciones rocosas, con una forma prismático-cilíndrica, dispuestos sobre plataformas de abrasión), de hecho la Baja del Palo es precisamente uno de estos monolitos isleos.

Por último, sólo nos resta indicar que tanto en los extremos noroeste como suroeste de la península se localizan dos pequeñas playas de gravas y arena fina del tipo en fondo de caleta, cuya arena, en su mayor parte procede de la destrucción de los materiales piroclásticos del edificio de La Esfinge, aunque por su coloración clara también las mismas deben estar constituidas por restos orgánicos (bioclastos), en una proporción que varía entre el 16 y 25%. La primera de estas playas, al encontrarse abierta al noreste también alberga gran cantidad de desechos de todo tipo transportados por las corrientes, lo que la hacen muy poco adecuada para el baño. La segunda, en cambio, desaparece en su práctica totalidad cuando sube la marea.

En lo que respecta a los fondos inmediatos a la Península del Nido, las coladas se continúan en la zona sublitoral, por lo que los fondos son mayoritariamente rocosos, aunque en las depresiones se localizan manchones de arena, que se incrementan con la profundidad, conforme deja de sentirse el efecto del oleaje y las corrientes de marea y costeras. Dentro del puerto, se incrementan las superficies ocupadas por los fondos arenosos, aunque siguen manteniéndose entre ellos los manchones rocosos, encontrándose recubiertos, tanto unos como otros, por una capa de sedimentos finos (fangos y limos).

3.6.- Las comunidades naturales subaéreas.

A pesar de que la intervención que se proyecta se va a desarrollar, en su mayor parte, sobre los fondos marinos contiguos a la Península del Nido o en otros puntos del litoral noreste de Gran Canaria, dado que la superficie de dicha

península va a verse afectada, en este apartado comentaremos las comunidades vegetales y animales observadas sobre la misma. No se hará ninguna consideración sobre las franjas subaéreas contiguas a los otros sectores ya que la mismas se encuentran incluidas en las actuales instalaciones portuarias o dentro de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

En lo que respecta a la comunidades vegetales potenciales son las propias del denominado "piso basal" o "piso bioclimático termocanario árido", más exactamente a las constituyentes del cinturón costero de vegetación halófila de este piso bioclimático, caracterizadas por encontrarse constituidas por un conjunto de taxones marcadamente xerófilos, de porte herbáceo, subarbuscivo y raramente arbustivo, que además presentan un conjunto de adaptaciones anatomo-morfológicas y fisiológicas adecuadas para soportar las condiciones climáticas marcadamente desfavorables para el desarrollo de la vida vegetal, que existen en las franjas costeras isleñas.

Estos condicionantes climáticos, ya detalladas en el apartado de "Características climáticas", se pueden resumir en: escasez de precipitaciones, temperaturas medias anuales muy altas, superiores a los 18°C, fuerte grado de insolación, gran influencia del spray marino que acarrea la consecuente salinización del sustrato edáfico y una marcada influencia eólica. Con respecto a las adaptaciones, dadas las características de este informe, consideramos innecesario el indicarlas.

En las franjas de terreno del piso basal más próximas a la línea de costa, donde la influencia del spray marino es importante, se sitúan las denominadas comunidades halófilas o psamo-halófilas litorales, si el sustrato es arenoso (que no es caso de la zona que nos ocupa), entre las que destacan la *Pegano-Salsoletea*, matorral camefítico litoral típico de tableros con sustratos ricos en carbonato cálcico (CaCO_3) donde los taxones dominantes son *Suaeda vermiculata* (brusquilla) y *Atriplex glauca* var. *ifniensis* (saladillo), el matorral psamófilo *Zygophyllo-Polycarpetea nivea*, donde los taxones definidores de la asociación son *Zygophyllum fontanessi* (uva de mar) y *Polycarpea nivea* (lengua de pájaro) y la alianza fitosociológica *Chenoleion tomentosae* perteneciente a la clase *Arthrocnemetea*, definida por el caméfito *Chenoleoides tomentosa* (salado lanudo). Por último, en los cauces de los barrancos, predomina una cuarta asociación específica de estos ambientes -el *Plocametosum pendulae*- donde la especie definidora de la asociación es *Plocama pendula* (balo).

La superficie de la Península del Nido ha sufrido un alto grado de ocupación antrópica hasta hace muy pocos años, al haberse desarrollado en la misma un denso núcleo de chabolas que cubría la mayor parte del espacio disponible. En consecuencia la vegetación natural que se ubicaba en este sector del vértice noreste de Gran Canaria ha desaparecido en su mayor parte, permaneciendo en la actualidad sólo un pequeño núcleo de la zygophyllácea macaronésico-mauritánico *Zygophyllum fontanesii* (babosa o uva de mar), especie de porte subarbuscivo con el tallo leñoso y hojas carnosas de color glauco-verde o amarillentas (antes de desprenderse) características. La población de este taxón, cuya área de distribución comprende el conjunto de las islas del

Archipiélago exceptuando La Palma, se localiza en una reducida superficie del promontorio más septentrional de la península y creciendo entre sus plantones son observables pies de planta dispersos de la frankeniácea *Frankenia laevis* (alcohol), especie que también entra a constituir las formaciones vegetales halófilas de la franja costera.

Aparte de las dos especies citadas, también entre el matorral de uva de mar y albohales, así como en el resto de la superficie de la península, hoy en día cruzada por una vía asfaltada, se identifican diferentes especies propias de las comunidades ruderales y nitrófilas de piso basal, capaces de soportar los altos grados de salinidad en el ambiente y en el sustrato que existen en la península. Dichas especies, que tanto se pueden observar en los bordes de la vía asfaltada como en el resto de la superficie, son las siguientes: la chenopodiácea *Patellifolia patellaris* (tebete), planta rastrera carnosa, anual o bianual con los tallos tendidos que se distribuye por la región macaronésica, Península Ibérica y África del Norte, la cual se encuentra presente en todas las islas e islotes del Archipiélago Canario; una amarantácea del género *Amaranthus* (bledo) cuyo "status" específico no se ha podido precisar; una chenopodiácea del género *Chenopodium* (cenizo) que tampoco ha sido posible identificar a nivel específico; la portulacácea *Portulaca oleracea* (verdolaga); y las aizoáceas *Mesembryanthemum cristalinum* (barrilla), *Mesembrianthemum nodiflorum* (cosco) y *Aizoon canariense* (patilla), las dos primeras son plantas anuales de tallos carnosos y rastreros, que crecen tendidas sobre el suelo, ambas de origen sudafricano y comunes actualmente en la región mediterránea y macaronésica, mientras que la tercera es una especie también anual de tallos tendidos y hojas finamente vellosas que se distribuye por el norte

de África y sur de Asia. Las tres se encuentran presentes en el conjunto de islas e islotes del nuestro Archipiélago donde son elementos característicos de las zonas sublitorales.

Para finalizar el comentario sobre la vegetación subaérea, sólo nos resta indicar la presencia de algunos pies de planta de porte reducido de la casuarinácea *Casuarina equisetifolia* (pino marino) que se encuentran plantados en los parterres existentes en las aceras que marginan la vía asfaltada.

En lo que respecta a la fauna, dado que nos encontramos en una franja costera que soporta un alto grado de antropización, ésta es notablemente exigua, de hecho sólo observamos algunos ejemplares (cuatro) del lacértido *Gallotia stehlini* (lagarto gigante de Gran Canaria), taxón endémico de la isla que nos ocupa, muy abundante en todos los biotopos subaéreos de dicha isla, con hábitos omnívoros y que puede alcanzar un tamaño máximo superior a los 50 cm. Los ejemplares en cuestión se visualizaron, en los bordes de la vía asfaltada. Sobrevolando la zona o posados en la franja supralitoral también se identificaron media docena de ejemplares del lárido *Larus argentatus atlantis* (gaviota argentea), ave marina muy abundante en los litorales isleños, especialmente en sectores con puertos y playas, donde obtiene con facilidad los peces, restos de pesca y otros desechos orgánicos que constituyen su alimento. Por último y aunque no fueron observados por nosotros en el momento de las visitas a la zona, es probable que en la intermareal aparezcan algunas otras aves costeras como son los vuelvepedras (*Arenaria interpres*) correlimos (*Calidris* spp.) y chorlitejos (*Charadrius* spp.), entre algunas otras, al ser especies relativamente

frecuentes en el litoral de la isla de Gran Canaria. También es probable la presencia de ratones (*Mus musculus*) y ratas (*Rattus spp.*), dado el grado de antropización del sector y el que nos encontramos en las inmediaciones de una zona urbana.

3.7.- Las comunidades naturales submarinas.

Aun siendo la flora y la fauna marina materia de diferentes especialistas, sobre todo en aquellos casos en que la determinación específica es dudosa, en el estudio que se ha llevado a cabo se realizaron tanto los muestreos como el análisis de los mismos de una manera conjunta, de forma que prima a la hora de la redacción de este documento el factor global (la comunidad natural), sobre los individuos pertenecientes a los diferentes reinos (fauna y flora), ya que expresa e ilustra mejor los datos, siendo este análisis de mayor valor para la interpretación ambiental. Ello no es obvio para que se haya descuidado el estudio de las especies tanto de flora como de fauna, antes al contrario, son imprescindibles, sin lugar a duda, para la definición de las comunidades naturales. De hecho se anexa un catálogo de especies de flora y fauna en el que se sitúan las especies por comunidades. Nótese que el redactor usa en mayor medida el término "comunidad" que el de ecosistema, ello se debe a que el primero es más descriptivo en la composición, mientras el segundo se usa más para expresar las relaciones energéticas de sus componentes. Existen otros términos sinónimos como biocenosis, bionomía, biótico, etc., referidos al mismo y que se explican en su contexto.

Este apartado del estudio se ha estructurado de la siguiente forma: se comienza con una introducción sobre los parámetros que condicionan a las comunidades, para seguir con la tipología de las mismas, incluyendo en este subapartado la estructura y funcionamiento, a grandes rasgos, de los ecosistemas, así como las interacciones ecológicas claves, para finalmente aportar un catálogo de especies y fotografías de los aspectos más destacables sobre las comunidades naturales del área de estudio.

3.7.1.- Condiciones ambientales.

Si bien se han comentado, en otros apartados de este estudio, los principales parámetros físico-químicos (oceanográficos) imperantes en la zona, se estima conveniente resaltar algunos condicionantes ambientales, antes de comenzar la descripción de las comunidades del área de estudio.

Aunque los componentes de cualquier ecosistema (flora y fauna) son los que van a definir la tipología del mismo, estos van a venir condicionados por los parámetros físicos o características ambientales, ya que, en última instancia, van a ser estos los que diseñan los tipos de comunidades que conforman el ecosistema. Esta es la razón por la que se estima imprescindible exponer cuales son los principales factores que afectan al área de estudio, destacando dentro de los mismos la climatología (dinámica marina) y el tipo de sustrato, sin obviar otros como profundidad, salinidad, temperatura, etc, que se expresarán en su contexto.

En contraposición a los términos de comunidad, ecosistema, biocenosis, biótico, están los que atañen ahora, es decir: condiciones ambientales, biotopo, abiótico, etc., que en definitiva expresan lo que se ha estado apuntando referente a los factores y la parte física no viva del ecosistema.

La dinámica marina es el primer factor que influye en las comunidades pues va a ser el que permite el establecimiento de las mismas o que las condiciona en sobremanera. Los puntos del vértice noreste de Gran Canaria que se estudian en este informe, se encuentra expuesta a los casi constantes vientos alisios y corrientes del noreste que dan lugar a un oleaje dominante en esa misma dirección y a los puntuales temporales de procedencia sur, ya que la línea de costa posee poco arco y los salientes de las mismas son poco pronunciados, siendo en consecuencia el abrigo mínimo (fuera de las dársenas de los muelles), máxime cuando la costa es baja (si exceptuamos el accidente geográfico que significa la misma península de la Isleta). Esta falta de abrigo y la consiguiente fuerte dinámica imperante, durante la mayor parte del año hizo imposible la realización de transectos, durante los días que se realizaron los muestreos en la zona infralitoral, por lo que se optó por realizar inmersiones puntuales en 27 estaciones de muestreo (12 de ellas al sur y este de la península del Nido, una al sur del dique Reina Sofía, dos, a profundidad creciente, en la prolongación de la calle Bravo Murillo hacia el mar, y otras doce en la zona exterior al dique Reina Sofía, para completar el arco), las cuales vienen indicadas en la cartografía adjunta.

El otro factor condicionante de los tipos de comunidades es el sustrato físico que se dispone en el área de estudio. En la zonas supra y mesolitoral (eulitoral o mareal) predominan las superficies rocosas con charcones poco desarrollados (la mayor parte de la península del Nido), reducidos sectores con fragmentos rocosos más o menos redondeados (playas de "callaos") que se disponen en pequeñas caletas situadas en la cara norte de la península o en la cara sur de la misma, donde alcanzan algo más de extensión y dos pequeñas playas de arena ubicadas en los extremos noroeste y suroeste de la península en cuestión. La fuerte dinámica marina imperante por un lado y el tipo de sustrato por otros (arenoso), va a posibilitar sólo el asentamiento de comunidades poco importantes tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, especialmente en lo que a fauna respecta. En la zona infralitoral (sublitoral o submareal) se identifican tres tipos de sustratos: arenosos, mixtos (rocoso con intercalaciones arenosas) y rocosos con o sin algas calcáreas (comunidades de *Lithothamnion corallioides*). Dentro de las dársenas de los muelles, los fondos son mayoritariamente areno-fangosos con sectores rocosos, también recubiertos por sedimentos finos (fangos y limos), en los que la cubierta vegetal prácticamente no se encuentra presente y donde la fauna está constituida por elementos constituyentes de la infauna (moluscos y anélidos (poliquetos sedentarios y errantes) de alimentación micrófaga-detritívora). En líneas generales los fondos arenosos son pobres en cuanto a número de especies, dado lo oligotrófico de las aguas canarias, mientras que los rocosos suelen ser mucho más variados tanto en cuanto a la fauna como la flora. Ahora bien cuanto estos sustratos rocosos tienen cerca arenosos y nos encontramos en zona con una fuerte dinámica, la arena provoca un efecto "lija" que "esteriliza" los primeros.

En el cuadro que sigue a estas líneas vienen especificadas las estaciones, profundidad de los mismas y tipo de sustrato observado, en el radio alcanzable con la vista.

Estación	Profundidad	Tipo de sustrato
1	32.5	Mixto con algas calcáreas
2	23.8	Arenoso
3	20.3	Rocoso
4	13.4	Rocoso
5	37.4	Arenoso
6	15.2	Mixto sin algas calcáreas
7	9.5	Rocoso con algas calcáreas
8	10.4	Rocoso
9	11.2	Rocoso
10	7.4	Arenoso
11	5.3	Rocoso
12	35.0	Arenoso
13	38.8	Mixto sin algas calcáreas
14	10.2	Rocoso
15	14.0	Rocoso
16	37.0	Arenoso
17	39.0	Arenoso con fragmentos rocosos
18	35.0	Arenoso con fragmentos rocosos
19	40.0	Arenoso con algas calcáreas
20	37.0	Arenoso con fragmentos rocosos
21	47.0	Arenoso con algas calcáreas
22	32.0	Arenoso
23	41.0	Arenoso
24	31.0	Arenoso
25	32.0	Arenoso con fragmentos rocosos
26	38.0	Arenoso con fragmentos rocosos
27	32.0	Arenoso con algas calcáreas

Aunque no sea destacado el condicionante batimétrico es sin duda primordial, ya que dependiendo de la profundidad, la luz se va atenuando con lo que ello conlleva para la proliferación de organismos vegetales y consecuentemente para la fauna que depende de los mismos. De cualquier forma

este parámetro es algo genérico y estimamos que viene lo suficientemente expresado en las descripciones de las comunidades.

Existen otros parámetros oceanográficos pero que tienen un valor generalizado para el entorno marino canario, como las salinidad, la temperatura o los nutrientes y no varían sino bajo condiciones específicas (saladares o sectores con contaminación) que no se dan significativamente en el área de estudio (caso de la contaminación, que se restringe al interior de las dársenas).

3.7.2.- Tipos de comunidades.-

En este apartado del estudio se describen las distintas comunidades observadas en las zonas supra, meso e infralitoral desde un punto de vista principalmente cualitativo (elementos que las componen), aunque aportando datos cuantitativos (abundancia de las diferentes especies) que son el resultado de conteos en superficies aproximadas de 1m². Estas referencias cuantitativas se hacen especialmente con respecto a la especies más significativas de la fauna vertebrada e invertebrada observada, dada la imposibilidad práctica de contabilizar los plantones vegetales que recubren superficies de manera más o menos uniforme.

3.7.3.- Las franjas supra y mesolitoral (eulitoral).-

En la franja eulitoral, como ya se ha mencionado con anterioridad, predominan las plataformas litorales de abrasión con charcones poco

desarrollados y el acantilado bajo, aunque también se identifican pequeños sectores con playas de "callaos" (caras norte y sur de la península del Nido) y dos pequeñas playas de arena fina situadas en los vértices noroeste y suroeste de la península.

En la primera de estas franjas, donde se situaría la zona de transición del medio aéreo al acuático, las comunidades se encuentran constituidas por un reducido de especies adaptadas a resistir cambios bruscos de las características físico-químicas del biotopo donde desarrollan sus ciclos vitales. Entre dichas adaptaciones destaca principalmente la de tener que soportar largos períodos de desecación, aunque siempre bajo un grado de humedad ambiente elevado que proporciona el "spray" marino.

En la segunda franja la biodiversidad de las comunidades es mucho más alta que en la franja precedente, aunque también las especies que la constituyen están sujetas a cambios bruscos de los factores abióticos del medio, pues pueden quedar en seco durante algunas horas al día (en la bajamar), particular que suele afectar especialmente a organismos carentes de movilidad que viven fijos al sustrato (sésiles), o soportar importantes cambios de salinidad, temperatura o pH, cambios que afectan a los organismos que viven en el interior de charcones intermareales de poco fondo, donde la insolación y consiguiente evaporación provoca importantes incrementos en la salinidad y temperatura o unas fuertes lluvias pueden ocasionar bruscas bajadas de la salinidad, al menos durante algunas horas (las que dure el recorrido de marea). En consecuencia los

organismos que pueblan estas zonas tienen forzosamente que ser eurihalinos y euritermos.

Hechas las consideraciones precedentes, a continuación pasamos a comentar las comunidades observadas en cada uno de los biotopos mencionados.

3.7.4.- Las playas de arena.-

Son los ecosistemas litorales más pobres de cuantos existen en las zonas eulitorales isleñas debido a la inestabilidad del sustrato frente al embate del oleaje. Pobreza que se ve acrecentada dado lo oligotrófico de nuestras aguas, tanto neríticas como oceánicas, y la inexistencia de cursos de agua que aporten nutrientes a la línea de costa lo cual posibilitaría el desarrollo de una infauna rica en poliquetos y moluscos bivalvos detritívoros (como ocurre en otras costas del globo), fauna que está, en la práctica, ausente de nuestras playas de arena.

La única fauna detectable en estas zonas se localiza casi exclusivamente en los arribazones de algas o desechos de cualquier tipo, tan abundantes en las dos pequeñas playas que nos ocupan, especialmente en la situada al noroeste. En ellos se identifican numerosos ejemplares de crustáceos isópodos pertenecientes, al menos, a las tres especies *Talitrus saltator*, *Talorchestia anchoides* y *Orchestia gammarella* (pulgas de mar). Sobre la arena tampoco es raro observar individuos muertos de los cnidarios coloniales y epipelágicos *Physalia physalis* (carabela portuguesa) y *Velella velella* (velero), transportados

hasta nuestras costas por los vientos dominantes, junto con conchas dispersas del molusco también epipelágico *Janthina janthina*, que se alimenta de las especies anteriores, al igual que el pequeño molusco nudibranquio *Fiona pinnata* que depreda *Veleva veleva* y al crustáceo cirrípedo *Lepas anatifera* (patacabra) que aparece con cierta asiduidad en los trozos de madera arrojados por el mar a la línea de costa. Por último tampoco son raras las conchas arrolladas en espiral de *Spirula spirula* (espírula), molusco cefalópodo de hábitos pelágicos y oceánicos, cuyas conchas también son transportadas por el oleaje a la línea de costa.

En la franja de transición del sustrato inestable arenoso al estable rocoso (extremos este de ambas playas), la diversidad específica sigue manteniéndose bastante baja, pues sólo se detectan individuos aislados de las especies que se citaran seguidamente para este segundo tipo de sustrato. Entre ellas caben destacar ejemplares de *Ligia italica* (pulga de mar) y del alga verde *Enteromorpha* spp. Esta franja ecotónica que en el medio terrestre suele presentar una mayor diversidad específica, en el medio marino sigue siendo bastante pobre debido a que la fricción provocada por la arena imposibilita o dificulta el asentamiento de una cobertura algal distinta a la constituida por algas cespitosas de pequeño porte y el bentos sésil.

En estas zonas de transición también suelen producirse también cambios de nivel que entierran o desentierran parte del sustrato rocoso, ahogando o poniendo a disposición nuevos espacios para la colonización. De cualquier forma, estos cambios no suelen mantenerse en el tiempo y lo que ocurre, en realidad, es

una sucesión de los mismos, dando pie a la implantación de especies oportunistas (ulváceas y serpúlidos) de rápido crecimiento, que aparecen y desaparecen dando un carácter de inmaduro a estas franjas que aparentan no alcanzar nunca el clímax.

3.7.5.- Los sustratos rocosos supra y mesolitorales.-

Son aquellas zonas mareales con sustrato rocoso las cuales albergan unas comunidades más ricas de las descritas en el apartado precedente. En éstas, independientemente de las condiciones ambientales, al contrario de los que ocurría en los de arena, existe una colonización máxima en la que los organismos compiten por el espacio disponiéndose en bandas a lo largo de la marea, más patentes en las zonas con mayor pendiente (zonación).

La primera de estas bandas, identificable sólo en sectores puntuales de la supralitoral, es la asociación de líquenes *Verrucarietum mauraе*, asociación halófila que se dispone entre los 0 y 3 metros sobre el nivel del mar, formando una banda negruzca discontinua, constituida por líquenes de talo crustáceo (incrustante), entre los que destaca *Verrucaria mauraе*, que denomina la asociación y *Lichina confinis*. Esta banda, en la zona que nos ocupa, a veces se confunde con las manchas de alquitrán que recubren parte de las franjas meso y supralitorales, especialmente en la cara norte de la península. Los organismos típicamente marinos que identificamos en la primera banda de la supralitoral son las algas verdeazuladas (cianofíceas) *Calothrix crustacea* y *Brachytrichia quojii*, la primera mucho más abundante que la segunda e identificables ambas en las

caras este y norte de la península, donde forman un poblamiento bastante disperso, ausente por zonas. En esta zona también se pueden observar el crustáceo isópodo *Ligia italica* (pulga de mar) y el molusco gasterópodo exclusivo de estos ambientes *Littorina striata* (litorina, bígaro). Ambos taxones, cuya localización se restringe al interior de pequeñas grietas, son poco abundantes y se pueden estimar sus poblaciones medias en unos 3-4 ejemplares por metro cuadrado para la primera de las especies y 5-6 para la segunda, aunque al igual que en el caso de las cianofíceas existen zonas más o menos amplias donde no se detectan ejemplares algunos.

La siguiente banda se encuentra constituida por el crustáceo cirrípedo *Chthamalus stellatus* (sacabocaos), la cual forma un bandeado de color blanquecino bastante continuo (no está presente en las zonas recubiertas de alquitrán) aunque estrecho. El número de ejemplares por m² se estima en unos 100 individuos y entre ellos, aparte de ejemplares dispersos de *Littorina striata* y *Ligia italica*, se identifican también tres especies de moluscos, dos de ellos gasterópodos -*Thais haemastoma* (burgao macho) y *Patella piperata* (lapa)- y un pulmonado -*Siphonaria pectinata*- y el crustáceo decápodo típico de estos ambientes -*Grapsus grapsus* (cangrejo moro o rojo)-, las poblaciones de estas cuatro especies son muy poco densas y salvo en el caso de *Siphonaria pectinata* donde la densidad de la población se puede estimar en 4-5 ejemplares por m², en las otras dos especies es de un ejemplar por m², salvo en el caso del cangrejo moro del que sólo se identificaron muy esporádicamente ejemplares de pequeña talla, en los sectores más abruptos y no fue visualizado en los de fácil acceso. La razón a este hecho hay que buscarla en que hasta hace muy poco tiempo en la

zona se encontraba un núcleo de chabolas, cuyos pobladores presumiblemente mariscaban en la franja costera. Esta práctica sigue siendo habitual ya que a esta zona se acercan pescadores de caña, que también, con toda seguridad, se dedican al marisqueo.

En la zona correspondiente al bandeado de sacabocacos empiezan a identificarse pies de planta dispersos de ulváceas del género *Enteromorpha* que a continuación de dicha banda conforman un bandeado característico de color verdoso, el cual se puede apreciar en algunas de las fotografías que se adjuntan. Las ulváceas conforman un poblamiento denso en las charcas del horizonte superior de la zona mesolitoral, identificándose en ellas especies como *Enteromorpha compressa*, *Enteromorpha intestinalis* y *Enteromorpha ramulosa* que se disponen en los bordes de los charcos, mientras que algunas cianofíceas pertenecientes a los géneros *Schizothrix*, *Oscillatoria* o *Microcoleus*, lo hacen en las paredes y el fondo. En uno de los charcos con estas características, donde el poblamiento algal se encontraba constituido exclusivamente por algas cianofíceas, y situado en el borde norte de la península, en lo alto del acantilado bajo, se detectó un denso poblamiento del molusco gasterópodo *Cerithium rupestre* (más de 40 ejemplares por m²). La banda de ulváceas comentada es mucho más patente en los bordes este y sur de la península, no así en el norte, donde prácticamente se encuentra ausente, y entre ella se identifican también ejemplares dispersos de *Thais haemastoma* (burgao macho) y otras dos especies que pueden identificarse también esporádicamente en la banda precedente: los moluscos gasterópodos *Monodonta edulis* (burgao) y *Gibbula candei* (burgao). Ambas especies si bien son algo más abundantes que el burgao macho (2-3

ejemplares por m²), conforman poblaciones muy poco densas y la razón sigue siendo la ya comentada para otras especies de moluscos y crustáceos que se suelen capturar en las zonas mesolitorales.

A continuación de la banda de ulváceas sigue una banda de algas pardas, dispersa por sectores, mientras que en otros es más o menos continua, constituida por los siguientes taxones: *Colpomenia sinuosa*, *Halopteris scoparia*, *Dictyota dichotoma*, *Cystoseira compressa*, *Cystoseira abies marina*, *Sargassum vulgare*, *Sargassum desfontainesii*, *Padina pavonica* y *Fucus spiralis*. En lo que respecta a estos dos últimos taxones, el primero de ellos si bien se encuentra distribuido por el conjunto de la mesolitoral rocosa de la Península del Nido, se hace particularmente abundante en las calas de la cara norte donde llega a formar poblamientos casi monoespecíficos. *Fucus spiralis*, en cambio sólo se observó en el sector de plataforma litoral de abrasión situado en el vértice noreste de la península, justo en la base del acantilado bajo, en zonas umbrías y bien expuestas al efecto del oleaje. Incluida en esta banda existe también zonas, generalmente llanas, cubiertas de algas cespitosas tanto pardas como rojas, donde se identifican especies del género *Jania*, *Gellidium*, *Corallina*, *Centroceras* y *Pterocladia*, así como algas verdes como *Dasycladus vermicularis* que puede llegar, en sectores de superficie reducida, a formar recubrimientos monoespecíficos.

En la franja que nos ocupa también se localizan charcones intermareales de poca profundidad donde el poblamiento se encuentra constituido básicamente por especies del género *Cystoseira* y *Padina pavonica*. Ya en el horizonte inferior

de la zona intermareal, que queda al descubierto sólo en el punto más bajo del recorrido de marea, junto a un incremento del poblamiento de las especies del género *Sargassum* y *Cystoseira abies marina*, aparecen algunas algas verdes y rojas, generalmente situadas en zonas umbrías (oquedades, pequeñas cuevas y zonas internas de los pasillos de erosión). Entre las primeras se identificó *Codium adhaerens* y de las segundas el alga calcárea incrustante *Lythophyllum incrustans*.

En lo que respecta a la fauna, aparte de identificarse especies ya mencionadas para la franja precedente, entre las que destacan *Thais haemastoma* (burgao macho), *Monodonta edulis* (burgao), *Gibbula candei* (burgao) y ejemplares dispersos de *Grapsus grapsus* (cangrejo moro), aparecen otras especies como son los moluscos gasterópodos *Patella candei crenata* (lapa de pie negro) con poblaciones muy poco densas que no superan los 2-3 ejemplares de pequeña talla por metro cuadrado, *Cerithium vulgatum* con poblaciones igual de densas que las de la especie precedente, y *Mitra nigra*, especie que sólo observamos en el vértice noreste de la península, en una superficie de 3-4 m² con pequeños charcones intermareales, donde se contabilizaron una docena de ejemplares; el molusco bivalvo *Cardita calyculata* del que se observaron muy pocos ejemplares (seis en total en el conjunto de la zona mesolitoral) en el interior de grietas o charcos, la mayoría muertos y de pequeña talla.

Los crustáceos están representados por los decápodos *Pachygrapsus marmoratus*, *Pachygrapsus transversus* (cangrejos de roca), ambas

constituyendo poblaciones que no superaban los 2-3 ejemplares por m², *Eriphia verrucosa* (jaca), sólo visualizados dos ejemplares, uno en los pasillos de erosión situado en la cara este de la península y el otro en una de las pequeñas caletas de la zona norte, *Xantho* cf. *poressa* (carnada de vieja), del que se identificaron tres ejemplares volteando piedras en dos de las pequeñas caletas situadas en la cara norte de la península, *Palaemon elegans* (camarón de charco) presente en todos los charcos intermareales de cierto tamaño, aunque nunca más de 2-3 ejemplares por charco y los cangrejos ermitaños *Clibanarius aequabilis* y *Calcinus tubularis*, siempre también en el interior de charcos o grietas y raramente entre la cubierta algal. Estas dos últimas especies ocupaban conchas de diferentes especies de moluscos entre las que destacan de las zonas mesolitorales *Gibbula candei*, *Cerithium rupestre*, *Cerithium vulgatum* y *Mitra fusca* y de las infralitorales próximas *Columbella rustica striata*, *Nassarius pfeifferi*, *Nassarius incrassatus* y *Cantharus assimilis*. Aparte de las especies comentadas que podemos calificarlas como macrobentos mesolitoral, también se pueden observar, entre la cubierta algal, diferentes especies de copépodos (*Corycella*), isópodos (*Dynamene* y *Amphitone*) y anisópodos (*Tanais* y *Apseudes*) que entrarían a formar parte de lo que muy bien se puede denominar microbentos.

Los equinodermos están mal representados en la franja mesolitoral que nos ocupa, tanto en lo que respecta al número de especies como a la densidad de sus poblaciones. Sólo se observaron tres especies los equinoideos *Paracentrotus lividus* (erizo de mar común) que se identificó en el interior de algunas grietas y charcos, así como en las caletas de la cara norte de la península, siempre ejemplares dispersos (1-2 por m² en las zonas donde estaba

presente), *Arbacia lixula* (erizo cachero) del que sólo se observaron media docena de ejemplares, ya en el horizonte inferior de la zona intermareal, dentro de un pasillo de erosión existente en la cara este y *Diadema antillarum* (erizo de lima), dos ejemplares de pequeña talla entre los fragmentos rocosos de una de las caletas situadas en la cara norte de la península; y el asteroideo *Coscinasterias tenuispina* (estrella de brazos múltiples) del que se identificaron cuatro ejemplares entre fragmentos rocosos, en la misma caletas donde se observó el erizo de lima.

Aparte de los representantes de los grupos taxonómicos comentados en los párrafos precedentes, también fueron observados esporádicamente otros invertebrados como: el sipuncúlido *Phascolosoma stephensoni*, en la base del talo de algas pardas, en aquellos puntos donde la cubierta algal era más densa, lugares donde también se observaron poliquetos de pequeña talla, cuyo "status" genérico o específico no se pudo precisar; las esponjas *Halichondria panicea* e *Hymeniacion sanguinea*, entre alguna otra especie que no pudimos identificar, que formaban pequeños recubrimientos bajo los fragmentos rocosos redondeados de las caletas de la cara norte; y el antozoo *Anemonia sulcata* (fideos) que también fue observado en dichas caletas.

Para finalizar con la composición de las comunidades de la zona mesolitoral sólo nos resta comentar los representantes de la ictiofauna. Ésta se encuentra constituida por tres de las especies características de estos ambientes, en el conjunto de las charcas mareales de nuestro Archipiélago, los góbidos

Gobius paganellus y *Mauligobius maderensis* y el blénido *Parablennius parvicornis*, nunca más de 2-3 ejemplares y sólo en los charcos más profundos.

3.7.6.- La franja infralitoral o submareal.-

Como ya se ha indicado con anterioridad es la que se encuentra permanentemente en inmersión y dado que en algunos casos, la zona estudiada alcanza casi los 50 metros de profundidad, no se puede decir que sólo abarca el infralitoral que algunos autores le ponen como límite inferior la isobata de los 30 metros de profundidad, aproximadamente. En el sector, dentro del rango batimétrico indicado se detectan básicamente dos tipos de sustratos el rocoso y el arenoso y un tercero mixto, necesariamente presente a existir los otros dos. En el apartado de "Condiciones Ambientales" vienen reflejados los puntos de muestreo y en base a la información recogida en los mismos se hará una reconstrucción de las comunidades existentes en estos dos grandes biotopos. Especificando, cuando se estime conveniente, la presencia de determinados taxones en puntos de muestreos concretos.

A grandes rasgos también es conveniente resaltar el predominio de los sustratos rocosos o mixtos sobre los arenosos puros, ya que este hecho le confiere a los fondos una mayor riqueza específica, al ser los fondos no móviles los únicos adecuados para el asentamiento de la flora y fauna bentónica sésil y, en consecuencia también para la proliferación de una fauna bentónica vágil. Una comunidad que podría incrementar la riqueza de los fondos arenosos que son los seabadales no está presente en la zona de estudio, lo cual los empobrece aun

más, ya que en ellos si es posible la existencia de una alta diversidad específica y biomasa, más o menos importantes, de diferentes especies marinas que se alimentan tanto de los rizomas o frondes de las sebas (*Cymodocea nodosa*) como la utilizan como sustrato multitud de especies epífitas (algas, briozoos, cnidarios etc), aparte de constituir el conjunto del sebadal un inmejorable lugar de alevinaje para muchas de las diferentes especies que constituyen nuestra ictiofauna.

3.7.7.- Los fondos arenosos.-

Englobamos dentro de estos fondos aquellos cuyos sustrato visible sea la arena, independientemente del grosor del grano y la potencia de la capa de arenas. En ellos la flora es inexistente y la epifauna es notablemente escasa, aunque necesariamente característica al tenerse que adaptar a un sustrato permanentemente móvil y sujeto a una mayor o menor influencia del oleaje, que decrece progresivamente con la profundidad y provoca en ellos los característicos ripple-marks (rizaduras) que muy bien se pueden apreciar en algunas de las fotografías que se adjuntan. En estos fondos dominan unas pocas especies de peces aplanados dorso-ventralmente o lateralmente que se mimetizan en ellos, destacando los pleuronectiformes dentro de los osteíctios y los rayiformes dentro de los condróctios, los cuales se encuentran reposando sobre el sustrato, parcialmente recubiertos de arena y desplazándose sólo para buscar alimento.

Los invertebrados que componen la epifauna (equinodermos, crustáceos, moluscos bivalvos y moluscos gasterópodos principalmente), también viven

semienterrados, presentando en muchos casos una serie de adaptaciones que los diferencian perfectamente de las especies propias de los fondos rocosos.

En lo que se refiere a la infauna, esta va a ser más o menos rica en función de la cantidad de materia orgánica que contenga la arena, así, en líneas generales, los fondos arenosos con diámetros de partícula medio-grande localizados a poca profundidad en lugares sometidos a una fuerte influencia del oleaje suelen contener poca materia orgánica y son, por tanto, muy pobres en infauna. Por el contrario, a profundidades superiores a los 10-15 metros, al sentirse mucho menos el efecto de la dinámica marina superficial, presenta la arena un tamaño de grano más pequeño y contiene una proporción mayor de materia orgánica, la infauna va a ser más abundante y variada, existiendo diferentes especies de organismos filtradores y detritívoros, principalmente anélidos poliquetos sedentarios, moluscos bivalvos, erizos irregulares, etc, que, a su vez, sirven de alimento a muchas especies de hábitos alimenticios carnívoros como determinadas estrellas de mar, ofiuras o diferentes especies de moluscos gasterópodos excavadores como los pertenecientes a la familia Naticidae. Ahora bien es necesario comentar que la riqueza de estos fondos nunca llega a ser elevada, pues la oligotrofia que caracteriza las aguas canarias, hace que estos sustratos nunca contengan una cantidad de materia orgánica lo suficientemente alta como para albergar comunidades densas de organismos filtradores y/o detritívoros. Los que nos ocupan se ajustan, como es lógico, a estas características y sus comunidades son más pobres, aun si cabe, ya que una comunidad como la constituida por el osteíctio *Heteroconger longissimus* (anguila jardinera), cuyas densas poblaciones se sitúan a partir de los 20 metros de

profundidad en zonas de fuertes corrientes, no fueron observadas en ninguna de las estaciones con sustrato puro de arena (números 2, 5 y 12).

Por otro lado también estimamos conveniente indicar que para llegar a conocer con un cierto grado de fiabilidad las biocenosis de estos fondos móviles, aparte de los muestreos de "visu" que se han realizado con escafandra autónoma, y los datos que se disponen del interior de la dársena del dique Reina Sofía, es necesario realizar dragados de los mismos, aunque sólo con los muestreos de "visu" se puede tener una idea bastante aproximada de la composición de las comunidades desde el punto de vista cualitativo.

Seguidamente pasamos a indicar las especies visualizadas. En lo que respecta a ictiofauna en las estaciones 5 y 12 se observaron dos ejemplares aislados (uno en cada estación) de *Trachinus draco* (araña), en la número 10 un ejemplar de *Synodus saurus* (pez lagarto) y en las 10 y 5 sendos ejemplares de *Bothus podas maderensis* (tapaculo). Las únicas especies de fauna invertebrada de las que se observaron ejemplares vivos fueron el crustáceo decápodo *Cicloes cristata* que se identificó en la estación número 10 y el también crustáceo decápodo *Albunea carabus* que apareció en la número 2. Aparte de las especies indicadas en las diferentes estaciones se observaron conchas muertas de diferentes especies de moluscos tales como los gasterópodos *Bulla mabillei*, *Polinices lacteus* y *Phalium granulatum* y los bivalvos *Spisula subtruncata*, *Tellina donacina*, *Corbula gibba*, *Acanthocardia tuberculata*, *Venus verrucosa*, *Glycymeris bimaculata* y *Abra alba*. De este conjunto de especies las valvas sueltas pertenecientes a ejemplares de *Abra alba* y *Corbula gibba* se localizaron

preferentemente dentro de la dársena del espigón del Reina Sofía. Por último sólo indicar que muchas de las especies de moluscos bivalvos presentaban las conchas perforadas por lo que con toda seguridad en estos fondos son frecuentes los representantes de la familia Naticidae, moluscos gasterópodos típicos de los fondos arenosos o areno-fangosos que se alimentan de conchas de moluscos bivalvos para lo cual perforan sus conchas utilizando enzimas del grupo de las calcarasas.

3.7.8.- Los fondos rocosos y mixtos (rocosos-arenosos).-

Estos biotopos son notablemente más ricos, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, que los precedentes y vienen a ser el equivalente de los rocosos mesolitorales. La razón a este hecho hay que buscarla en la no movilidad del sustrato y en la existencia de múltiples huecos y fisuras que posibilitan la existencia de una fauna esciáfila. De los dos tipos los rocosos puros presentan una fauna más diversa, mientras que en los mixtos la diversidad específica decrece en cierta medida, sobre todos en los fondos poco profundos sometidos a la influencia del oleaje, ya que la arena provoca un efecto lima en sobre los fragmentos rocosos impidiendo la fijación de fauna sésil (hidrozoos, briozoos incrustantes, etc).

Los fondos rocosos infralitorales de la zona de estudio empiezan con una banda de algas pardas que es continuación de la existente en el horizonte inferior de la zona mesolitoral, donde la especie dominante es *Cystoseira abies-marina*, la cual está acompañada por *Sargassum desfontainesii* y *Sargassum vulgare*, en

aquellos sectores menos expuestos a la fuerza del oleaje dominante. La cobertura algal de estas comunidades varía en función de la exposición al oleaje y también en base a la mayor o menor verticalidad del sustrato. Así las plataformas rocosas con escasa o nula pendiente suelen albergar comunidades de *Cystoseira abies-marina* que se ve acompañada por las dos especies mencionadas del género *Sargassum*, en los huecos que presentan dichas plataformas. En aquellos huecos donde la dinámica marina ha permitido la existencia de algo de sedimento, la composición de las comunidades varía ligeramente y se identifican otras especies como las algas pardas *Halopteris scoparia*, *Padina pavonica* y el alga roja *Jania rubens*. En las paredes verticales, la diversidad específica se incrementa en sobremanera y se pueden identificar otras especies de algas pardas como: *Lobophora variegata*, *Dictyota dichotoma*, *Zonaria tournefortii* o *Taonia atomaria*, entre otras, junto con el alga calcárea incrustante *Lythophyllum incrustans* que se sitúa en las zonas donde se recibe menos luz (huecos y grietas) al ser un organismo esciáfilo, al igual que las algas verdes *Codium adhaerens* y *Codium effusum* que también se identifican en los mismos biotopos.

Conforme se profundiza y el efecto del oleaje se siente menos, la banda de *Cystoseria abies-marina* es sustituida por comunidades de algas de diferentes composición, haciéndose más frecuente otras especies caso de *Padina pavónica* o *Halopteris scoparia*, llegando esta última, en estaciones concretas (7 y 9), a constituir poblamientos densos y por zonas casi monoespecíficos, entre los que crecen diferentes especies de epífitos y algunas algas rojas como *Corallina elongata*, *Liagora farinosa*, *Liagora tetrasporifera*, *Liagora canariensis*,

Lophocladia trichoclados, *Dasya* sp., *Gelidium* spp. y *Asparagopsis taxiformis*. En zonas aun más profundas, ya sólo se identifican algunas especies de algas rojas y el alga calcárea *Lithothamnion corallioides*, que como ya se ha indicado con anterioridad aparece en estaciones menos profundas como la número 7.

En lo que respecta a la fauna identificada en estos fondos, ya cuenten con cubierta vegetal o estén desprovistos de ella, no es, por lo general, exclusiva de asociaciones vegetales concretas, sino más bien dependiente del tipo de sustrato y la batimetría. Así nos encontramos con una fauna invertebrada típica constituida por diferentes especies de esponjas, anémonas, anélidos, moluscos, crustáceos, equinodermos y peces donde llama la atención la presencia, en muchas de las estaciones (números 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14 y 15), de dos especies de equinodermos -*Diadema antillarum* (erizo de lima) y *Arbaxia lixula* (erizo cachero)- especialmente la primera de ellas. Estos dos taxones son los responsables de que en amplias zonas de los fondos que tratamos no exista cubierta vegetal, tal y como se aprecia en muchas de las fotos que se adjuntan, estando ésta sustituida por los denominados blanquizales. La razón a este hecho hay que buscarla en su alimentación omnívora, hábitos raspadores, gran voracidad y abundancia al no tener prácticamente enemigos naturales. La segunda de las especies mencionadas es más abundante a menor profundidad que la primera, ya que esta última (por sus grandes púas) es más sensible a la dinámica marina, y ambas indican un deterioro importante de los fondos que nos ocupan. Un tercer erizo identificado, aunque notablemente más escaso que los precedentes, fue *Sphaerechinus granularis* (erizo de púas cortas) que se identificó siempre en sustratos mixtos.

En lo que respecta a otros invertebrados, se identificaron diferentes especies de esponjas tapizantes, generalmente con su presencia restringida a los huecos y grietas del fondos (ambiente esciáfilos) y más abundantes en aquellas estaciones con menor presencia de erizo de lima o erizo cachero. Entre ellas caben destacar por su abundancia relativa *Batzella inops*, *Anchinoe fictitius*, *Anchinoe tenacior*, *Ircinia* spp., *Petrosia dura* y *Aplisina aerophoba*, esta última particularmente abundante en la estación número 3 y las tres primeras en las estaciones números 7, 10 y 13. Los cnidarios se encuentran bastante mal representados ya que únicamente se identificaron hidrozooos del género *Aglaophenia* que recubrían pequeños sectores verticales tanto de la Baja del Palo como en la infralitoral próxima de la Península del Nido, y antozoos del género *Telmatactis* (anémona), en las estaciones con fondo rocoso puro, siempre ejemplares dispersos, y *Calliactis parasitica* (anémona) de la que únicamente identificamos ejemplares sobre conchas de *Phalium granulatum*, ocupadas por el crustáceo decápodo *Dardanus callidus* (cangrejo ermitaño), en las estaciones 13 y 15.

De los anélidos destacan los poliquetos *Eurythoe complanata* y *Hermodice carunculata* (gusanos de fuego), el primero siempre bajo piedras y el segundo desplazándose entre éstas (ejemplares de gran talla) o bajo las mismas. Los crustáceos como suele ser habitual se encuentran bien representados identificándose las siguientes especies: el cirrípedo *Megabalanus azoricus* (claca), ejemplares generalmente muertos (muy pocos vivos) y sólo en la infralitoral próxima de la Baja del Palo, donde también se identificaron pequeños núcleos del molusco bivalvo *Perna perna* (mejillón), especies ambas que son

relativamente frecuentes en las costas batidas; y los decápodos *Plagusia depressa* (cangrejo blanco), también en la infralitoral próxima, *Percnon gibbesi* (cangrejo araña), siempre en grietas o entre piedras en fondos rocosos puros, *Maja squinado* (centollo), un sólo ejemplar profusamente cubierto de epibiontes en la estación número 7 y *Stenorhynchus lanceolatus* (araña), generalmente siempre visualizados en sectores con anémonas del género *Telmatactis*, el equinodermo *Diadema antillarum* y otros dos crustáceos, las pequeñas gambitas *Thor amboinensis* y *Lysmata grabhami* (lady escarlata). La primera relativamente frecuente y siempre situada sobre el pie de las anémonas del género *Telmatactis*, mientras que la segunda era mucho menos abundante, hasta el punto que sólo se la identifico en dos ocasiones, en las estaciones número 7 y 4.

Los moluscos quizás es el grupo que se encuentra mejor representado, pues en las zonas que nos ocupan se identificaron todas las conchas de los moluscos bivalvos observados en los fondos arenosos (en los mixtos) así como aquellas mencionadas para la zona mesolitoral tanto bivalvos como gasterópodos, estos últimos muertos y con las conchas ocupadas por cangrejos ermitaños. Aparte de otras como los moluscos gasterópodos *Patella ulyssiponensis aspera* (lapa de pie blanco), en las infralitorales rocosas próximas y siempre poco abundante (no más de 3-4 ejemplares por m²), *Haliotis coccinea canariensis* (almeja canaria), muy esporádica bajo piedras y algunas conchas muertas entre bolos rocosos, *Bittium* spp, *Clanculus berttheloti*, *Nitidella ocellina*, los gasterópodos nudibránquios *Hypselodoris webbi* (babosa de mar azul) que se encontró en dos ocasiones en los blanquizales (estaciones 10 y 14) y *Aplysia dactylomena* que se identificó en la estaciones 9 y 11 y los bivalvos *Irus irus*, *Lima*

hians, *Anomia ephiphium* todos bajo piedras y *Pinna rudis* (abanico) que apareció esporádicamente en fondos mixtos, en lugares generalmente dotados de una cierta cobertura algal. De equinodermos, aparte de las especies hasta el momento mencionadas, también cabe destacar la presencia de *Antedon bifida* (comátula), *Marthasterias glacialis* (estrella de mar picuda), *Ophioderma longicaudum* (estrella serpiente) y *Holothuria sanctorii* (pepino de mar), ninguna de ellas abundante y pudiendo calificar como muy esporádica a *Marthasterias glacialis* que sólo se observó en las estaciones 9 y 15 (un ejemplar en cada una de ellas). Los briozoos también están presentes en estos fondos siempre en biotopos esciáfilos o bajo piedras, las especies más frecuentes fueron *Reptadeonella insidiosa*, *Schizomavella auriculata* y *Schizoporella longirostris*. Por último, el único ascidiáceo que se observó fue *Ascidia mentula*, siempre bajo piedras y ejemplares dispersos, más abundantes en las estaciones 14 y 15.

Para finalizar este apartado sólo nos resta comentar la ictiofauna detectada, la cual se encontraba constituida por un número escaso de especies, éstas fueron las siguientes: aparte de los góbidos y blénnidos citados para la mesolitoral, se identificó en la infralitoral próxima *Ophioblennius atlanticus* (barriguda mora) y *Liza* spp (lisas) y ya a mayor profundidad, aparte de las especies citadas para los fondos arenosos que se observaron también en los mixtos, las especies más frecuentes fueron *Chromis limbatus* (fula blanca), *Abudefduf luridus* (fula negra) y *Thalassoma pavo* (peje verde), especies todas ellas que proliferan cuando los fondos se encuentran deteriorados desde el punto de vista medio-ambiental. Aparte de estas especies se observaron esporádicamente otras como *Muraena augusti* (morena pintada), sólo en la

estación número 10, *Mullus surmuletus* (salmonete de roca), en las estaciones 9 y 14, *Centrolabrus truta* (romero), estación número 15, *Apogon imberbis* (alfonsito), estaciones 6 y 14 y *Canthigaster rostrata* (gallinita), estaciones 3 y 4.

3.7.9.- Las comunidades de la zona infralitoral exterior al Dique Reina Sofía.-

Se analiza en el presente apartado, dado su interés y proximidad a las zonas de actuaciones y de esta manera completar el análisis del anillo estudiado, la zona infralitoral exterior al Dique Reina Sofía (puntos de muestreo de 16 a 27, ambos inclusive).

Además, el conocimiento de las características de esta zona resulta esencial a la hora de analizar el impacto ambiental de la “Remodelación, Mejora de la Playa de Alcaravaneras”, incluido en el Anejo nº 5.

En la zona infralitoral, al este del dique Reina Sofía entre los 30-50 metros de profundidad aproximadamente, se identifican dos tipos de sustratos, unos arenosos puros con calcimetrías muy elevadas (alto contenido de bioclastos) y otros arenosos con fragmentos rocosos sueltos de tamaño variable y un alto porcentaje de fragmentos del alga calcárea (fondos de maerl) *Lithothamnium corallioides*. Aquí, al igual que lo comentado mas atrás, se diferencian tres tipos de sustratos: arenoso, que serían aquellos en los que predomina mayoritariamente la arena sobre otros tipos de constituyentes (fragmentos rocosos de tamaño pequeño o medio y algas calcáreas libres); arenoso con fragmentos rocosos, cuando el contenido de fragmentos líticos de

tamaño medio es apreciable; y arenoso con algas calcáreas, cuando el porcentaje de algas calcáreas libres es manifiesto.

En todas los puntos de muestreo está presente el substrato arenoso, como ya se ha comentado, notablemente más pobre en número de espeies que el rocoso, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, especialmente si se ven sometidos a una influencia más o menos notoria de la dinámica marina. Las razones a este hecho hay que buscarlas en la oligotrofia (pobreza en nutrientes) manifiesta de la aguas canarias y en la movilidad del substrato que impide el asentamiento de una epifauna o epiflora abundante. La epifauna (fauna que vive sobre el substrato) suele estar constituida básicamente por unas pocas especies de peces planos muy adaptados a este tipo de substratos, destacando los rayiformes dentro de los condroíctios (peces con esqueleto cartilaginoso) y los pleuronectiformes dentro de los osteíctios (peces con esqueleto óseo) y cuando no se desplazan suelen encontrarse semienterrados en el sedimento. Los invertebrados que componen la epifauna, principalmente pertenecientes a los grupos de los moluscos gasterópodos, moluscos bivalvos, crustáceos y equinodermos, también viven semienterrados y presentan, en muchos casos, un conjunto de adaptaciones que permite diferenciarlos perfectamente de las especies propias de los fondos rocosos.

Con respecto a la infauna (fauna que vive enterrada en el substrato), ésta va a ser más o menos rica en función de la cantidad de materia orgánica que contenga la arena la cual va a servir de alimento a los componente de esta fauna, que en un buen número de casos son detritívoros o filtradores. Así en líneas

generales, los fondos arenosos con diámetros de partícula medio-grande localizados a poca profundidad en lugares más o menos batidos por el oleaje suelen contener poca materia orgánica y son, en consecuencia, bastante pobres en infauna. Por el contrario, a profundidades superiores a los 10-20 metros, al sentirse mucho menos el efecto del oleaje, presentar la arena un tamaño de grano más pequeño y contener un porcentaje más alto de materia orgánica, la infauna va a ser más abundante y diversa, predominando un conjunto de especies filtradoras y sedimentívoras o detritívoras, donde dominan los anélidos poliquetos sedentarios, los moluscos bivalvos, los erizos irregulares, etc. Estas especies van, a su vez, a servir de alimento a otras especies de hábitos alimenticios carnívoros, omnívoros o necrófagos, como son determinadas especies de equinodermos (estrellas de mar y ofiuras) y moluscos gasterópodos excavadores, aparte, por supuesto, de los peces ya mencionados en el párrafo precedente.

De todas formas, y aun en el mejor de los casos, estos fondos (arenosos más o menos puros) siguen siendo en su conjunto muy pobres y todas las especies que se pueden identificar en los mismos, pueden también encontrarse en los fondos mixtos (arenoso-rocosos). Sólo en casos concretos, cuando la estabilidad del substrato así lo permite o la existencia de una fuerte dinámica marina (corrientes) lo facilita, aparecen en este tipo de fondos dos comunidades particularmente interesantes: una son los campos de anguilas jardineras donde prolifera el condroíctio *Heteroconger longissimus*, pez filtrador que vive en huecos excavados en el sedimento, formando colonias constituidas por un número

elevadísimo de individuos, en aquellos lugares donde la fuerte dinámica marina posibilita la fácil captura del alimento.

La otra son los sebadales, verdaderos oasis de vida marina, en fondos habitualmente desprovisto de una epifauna importante. Esta comunidad esta constituida por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (seba), la cual a menudo se ve acompañada por el alga verde *Caulerpa prolifera* y en raras ocasiones por otra fanerógama marina *Halophila decipiens*. En estas comunidades la diversidad específica aumenta sensiblemente e incluso se llegan a detectar especies casi exclusivas que viven sobre los frondes (epífitos) o entre los rizomas de la fanerógama, al existir una biomasa importante de productores que posibilita la existencia de consumidores primarios (herbívoros) y estos, a su vez, de consumidores secundarios (carnívoros y omnívoros). También son sectores particularmente interesantes por servir de lugares de puesta para especies de peces epibentónicas o sitios donde se protegen los cardúmenes de alevines tanto de peces bentónicos como pelágicos. En la zona de estudio no se detectaron indicios de las dos comunidades indicadas, tal y como se puede apreciar en las fotografías que se adjuntan, lo que hace que sea un sector al que se puede calificar, en líneas generales, como pobre tanto desde el punto de vista faunístico como florístico.

Seguidamente se comentará tanto la fauna como la flora detectada en los doce puntos donde se realizaron muestreos. Las especies que se indiquen han sido visualizadas o se han observado fragmentos de sus exoesqueletos (conchas) o exoesqueletos completos o casi completos. No han sido

identificados, en ningún caso, ejemplares vivos de los moluscos, tanto bivalvos como gasterópodos, que se mencionan a continuación.

Primeramente empezaremos por comentar las especies de algas identificadas. El alga calcárea libre constituyente de los fondos de “maerl” -la rodofícea (alga roja) *Lithothamnium corallioides*- ha sido observada en todas las estaciones, en mayor o menor medida y en algunos casos predominando, en la capa superficial, del substrato sobre otros componentes del sedimento (estaciones números 19, 21 y 27). Otras algas visualizadas fueron la feofícea (alga parda) *Halopteris scoparia*, en las estaciones números 19, 21 y 26, y la clorofícea (alga verde) *Codium decorticatum*, en las estaciones números 16, 18, 19, 20 y 23, todas ellas siempre representadas por talos aislados dispersos de tamaño variable, especialmente *Codium decorticatum*, y fijas a fragmentos de algas calcáreas rojas muertas.

En lo que respecta a la fauna predominan las especies de moluscos gasterópodos y bivalvos, más los segundos que los primeros, sobre los representantes de otros grupos zoológicos, posiblemente debido a que sus conchas resisten más la dinámica marina y sus restos permanecen durante mucho tiempo en el fondo, prácticamente sin alterarse. Todas las especies que se mencionan seguidamente fueron identificadas a partir de fragmentos de conchas o de conchas completas muertas, en ningún caso, durante las inmersiones se observaron ejemplares vivos, lo que no es de extrañar ya que son componentes de la infauna y su abundancia siempre es baja. Salvo casos muy concretos, no se indican estaciones, ya que en prácticamente todas se detectaron

las mismas especies y en el caso de que no lo fuese hay que achacarlo más a defectos de muestreo (no se extrajeron un número elevado de muestras) que a la no presencia de una especie concreta. Dentro de los bivalvos se observaron los glycymerididae *Glycymeris glycymeris* y *Glycymeris bimaculata*, el segundo mucho más frecuente que el primero, como es habitual en este tipo de substrato y en ambos casos sólo valvas sueltas; los pectinidae *Pecten jacobaeus*, *Chlamys flexuosus*, *Chlamys multistriatus* y *Chlamys corallinoides*, en todos los casos valvas sueltas, muy poco abundantes, una o dos como máximo por estación; el spondylidae *Spondylus senegalensis* (ostrón), sólo la valva superior, ya que esta especie es exclusiva de substratos rocosos, a los que se fija utilizando la valva inferior, apareciendo sólo la valva superior en los depósitos arenosos; el limidae *Lima lima*, un ejemplar completo (las dos valvas) en la estación número 17 y valvas sueltas de diferentes tamaño en las restantes; el lucinidae *Linga adansonii*, una de las especies más asiduas en los fondos móviles canarios; el chamidae *Pseudochama radians*, en este caso también se identificaron las valvas no fijadas al substrato, ya que esta especie también se fija la valva inferior a substratos rocosos como en el caso ya comentado de *Spondylus senegalensis*; el carditidae *Cardita calyculata*, especie de amplia distribución batimétrica que abunda más en los substratos rocosos o mixtos que en los arenosos; los cardidae *Acanthocardia tuberculata* y *Plagiocardium papillosum*, la segunda más frecuente que la primera; los mactridae *Mactra glabrata* y *Spisula subtruncata*; y los veneridae *Venus verrucosa*, *Irus irus*, *Paphia aurea* y *Callista chione*, las dos primeras, por lo general, más frecuentes en substratos rocosos o mixtos que en los puramente arenosos.

Entre los moluscos gasterópodos se identificaron unas pocas especies entre las que cabe destacar, por su mayor tamaño: el bullidae *Bulla mabillei*; el conidae *Conus pulcher senegalensis*, muy escaso ya que sólo se identificó una concha en la estación número 6, lo que no es de extrañar ya que esta especie, al igual que la siguiente suele abundar más en aquellos fondos donde se han desarrollado comunidades de sebadales; el cassididae *Phalium granulatum*; el cypraeidae *Erosaria spurca*; y los naticidae *Naticarius punctatus* y *Polinices lacteus*, especies ambas relativamente frecuentes en los fondos móviles infralitorales, donde, como ya se ha indicado, se alimentan de otros moluscos e invertebrados marinos a los que perforan su concha, para absorber posteriormente las partes blandas. De todos ellos los más frecuentes fueron *Erosaria spurca* y *Bulla mabillei*, en el primer caso conchas bastante decoloradas, lo que indica una larga permanencia en el sedimento. La fauna detectada es semejante a la que puebla los fondos, en otros puntos de la bahía de las Palmas.

Con respecto a otra fauna invertebrada, los avistamientos fueron muy esporádicos ya que sólo se observaron: un ejemplar del echinoideo *Spaerochinus granularis* (erizo de púas cortas) en la estación número 18, especie que suele ser abundante en fondos con comunidades de sebadales o en mixtos arenoso-rocosos, más que en substratos como los estudiados; dos ejemplares del crustáceo decápodo *Cicloes cristata*, uno en la estación número 23 y otro en la número 24; y un ejemplar del también crustáceo decápodo *Albunea carabus* que se observó en la estación número 24. Estas dos últimas especies son relativamente frecuentes en los fondos móviles infralitorales, aunque bastantes difíciles de identificar ya que viven semienterradas en el

substrato. Sólo en aquellas estaciones donde la abundancia de fragmentos rocosos era manifiesta se identificaron sobre los mismos pequeñas colonias de las esponjas *Batzella inops*, *Anchinoe fictitius* y *Hemimycale columella*, así como de los briozoos *Reptadeonella violacea* y *Schizomavella auriculata*.

Por último y en lo que se refiere a la ictiofauna, únicamente se identificaron las siguientes especies: *Synodus saurus* (pez lagarto) en las estaciones 23, 24 y 26, un ejemplar en cada una de ellas; *Trachinus draco* (araña), un único ejemplar en la estación número 19; *Bothus podas maderensis* (tapaculo), dos ejemplares, uno en la estación número 19 y otro en la número 22; y *Xirichthys novacula* (peje peine), un ejemplar en la estación número 23 y otro en la número 25. Todas ellas son especies frecuentes, aunque no abundantes, en los substratos móviles infralitorales, donde viven semienterradas, para lo cual les ayuda el tener el cuerpo deprimido, en cierta medida, dorso-ventralmente (caso del pez lagarto y la araña) o aplanada lateralmente (caso del tapaculo o el peje peine). En este segundo caso el tapaculo vive normalmente con uno de sus flancos apoyado sobre el fondo, mientras que en el caso del peje peine, normalmente nada muy cerca del fondo y cuando se ve amenazado se entierra rápidamente en la arena. La no abundancia de esta última especie, que a veces puede llegar a serlo, se justifica porque es más frecuente en fondos arenosos puros, o en seabadales clareados, donde puede excavar con más facilidad que en fondos con abundancia de fragmentos duros, ya sean rocosos o de algas calcáreas, como los estudiados. En las capas de agua sobre los fondos estudiados también se identificaron algunos cardúmenes de diversas especies de peces, entre las que cabe mencionar: *Sarpa salpa* (salema), *Diplodus sargus* (sargo), *Diplodus*

vulgaris (seifia), *Oblada melanura* (galana), longorón (*Engraulis encrasicolus* y *Atherina (Hepsetia) presbyter*) y bogas (*Boops boops*).

3.7.10.- Las comunidades de las aguas libres.

Las comunidades que habitan este ecosistema denominado pelágico, cuya relación directa con el fondo es baja o nula, se caracterizan por estar constituidas por un menor número de especies que las que habitan los vecinos fondos bentónicos, lo cual es consecuencia de su mayor homogeneidad, al no existir distintos tipos de biotopos. Si exceptuamos los organismos planctónicos, que no estimamos que sea necesario en un trabajo de este tipo hacer referencias a los mismos, donde es posible identificar una gran variedad de grupos zoológicos, la mayor parte de los componentes de estas comunidades son elementos de la ictiofauna pelágica (necton), aparte de los escasos representantes invertebrados macroscópicos (ctenóforos, ascídias coloniales, medusas, etc) que como veremos posteriormente, se encuentran prácticamente ausentes de la zona de estudio, por lo menos en las fechas en las que se realizaron los muestreos.

Estos ecosistemas tremendamente homogéneos son todo lo contrario de los comentados en el apartado precedente del estudio (bentónicos), de hecho lo que caracteriza a los mismos es la cantidad (número de individuos de una misma especie) frente a la cualidad (número de especies distintas), es decir, si en las bentónicas lo habitual eran muchas especies diferentes y pocos individuos de cada una de ellas, en estas comunidades podemos encontrarnos con decenas de ejemplares de una misma especie (bancos de peces). Ahora bien hay que tener en cuenta otro factor negativo que repercute en estas comunidades, el carácter

oligotrófico (pobres en nutrientes) repetidamente comentado de las aguas canarias, al no posibilitar una abundancia de plancton que sirva de alimento a las especies que componen el necton y posibilitar la existencia de grandes biomasas. Cetrándonos en la zona de estudio y fiel reflejo de la pobreza de sus comunidades es lo observado en las mismas que se limitó a algunos bancos de longorones (*Atherina (Hepsetia) presbyter*), bogas (*Boops boops*) y pequeños grupos de palometas (*Trachinotus ovatus*), salemas (*Sarpa salpa*) y sargos (*Diplodus sargus*), constituidos por no más de media docena de ejemplares y con la particularidad que las dos últimas especies se observaron nadando entre dos aguas pero más cercanas al fondo que las tres especies precedentes. Por último también se detectó la presencia de un ejemplar del ctenóforo *Beroe ovata*. Como se ve la composición de estas comunidades es un claro indicativo de la pobreza de las mismas.

3.8.- Ecosistemas marinos. Funcionamiento e interacciones ecológicas.

En este apartado del estudio se harán, inicialmente, unas consideraciones generales sobre el funcionamiento global de los ecosistemas marinos canarios, para posteriormente centrarnos en la zona que nos ocupa. Algunos aspectos de los que se tratarán ya han sido apuntados en epígrafes anteriores de este estudio, pero aquí se pretende dar una idea globalizadora de los fenómenos de transferencia energética y de aquellos mecanismos que actúan dentro del área en cuestión.

La existencia de vida en cualquier espacio físico, ya sea subacuático o subaéreo depende de una fuente de energía que puede ser tanto luminosa (la más frecuente) como química o bioquímica (mucho menos habitual). En el medio marino esa dependencia no es exclusiva de los organismos autótrofos (vegetales fotosintéticos), entendiéndose por tales a aquellos capaces de generar materia orgánica a partir de inorgánica con la participación de pigmentos fotosintetizadores (clorofila) y la energía solar, ya que el sol, aparte de posibilitar la existencia de cadenas tróficas (la luz es imprescindible para que existan masas de productores a gran escala), también es el combustible del motor marino, pues, en última instancia, es el responsable de: la temperatura del agua del mar, mareas, vientos, corrientes, movimientos de nutrientes, etc, que son, en definitiva, el conjunto de factores que posibilitan la vida en el mar.

En lo que respecta a la penetración de la luz, el agua del mar no se comporta como un cuerpo completamente transparente, al contrario, las radiaciones solares son absorbidas, reflejadas o refractadas conforme pasan del medio aéreo al acuático y penetran en este último. La absorción es mayor en la zona roja del espectro y menor en la zona azul, de modo que a mayor profundidad los rojos desaparecen para dar ese color azul tan típico de los fondos de mar abierto. En general, se puede hablar de una zona fótica (bien iluminada y donde es posible la fotosíntesis) desde los 0 a los 200 metros aproximadamente, aunque el espesor de esta capa depende de múltiples factores como son el que estemos en las franjas litorales o en el mar abierto, de la turbidez del agua, de los nutrientes que posea, de la biomasa de organismos planctónicos, directamente relacionada con la cantidad de nutrientes, etc. Dentro de esta zona iluminada

podemos distinguir también dos capas, hasta los 50 metros y a partir de esa profundidad, ya que bajo las mejores condiciones de penetración de luz a la profundidad indicada desaparecen las macroalgas y las fanerógamas marinas, comenzando la zona denominada circalitoral en la que los únicos representantes vegetales los constituyen las algas rojas calcáreas esciáfilas. Ahora bien, puede ocurrir que por procesos de turbidez o litoralidad la desaparición de la vegetación comience ya desde el primer metro de profundidad.

En los fondos inmediatos a la Península del Nido, si el sustrato es adecuado (no móvil) se detectan organismos vegetales macroscópicos (macroalgas, no fanerógamas marinas) hasta aproximadamente los 25 metros de profundidad, ya a partir de esa profundidad, los únicos organismos vegetales son las rodofíceas calcáreas que forman los fondos de "maerl". Dentro del puerto exterior (entre los diques de León y Castillo y Reina Sofía), como era de esperar, la vegetación macroscópica desaparece a bastante menor profundidad dado el grado de turbidez de las aguas. Frente a la calle Bravo Murillo también la turbidez habitual del agua va a condicionar que las algas macroscópicas desaparezcan ya desde los 10 metros e incluso antes, lo cual puede ser también consecuencia de lo denso de las poblaciones de *Diadema antillarum* (erizo de lima), organismo omnívoro que raspa continuamente el sustrato impidiendo el crecimiento de otro tipo de vegetales que no sean las rodofíceas calcáreas.

En el párrafo precedente se ha comentado la importancia de la luz, como se atenúa con la profundidad y la dependencia que tienen de ella los productores de las cadenas tróficas, pero éstos también necesitan nutrientes que son en

definitiva iones o sales (nitratos y fosfatos básicamente) los cuales se encuentran en el agua de mar y son imprescindibles para que los organismos vegetales fabriquen materia orgánica. Dichos nutrientes se encuentran disueltos en el agua del mar y proceden tanto de los aportes terrígenos a las franjas litorales como de la descomposición bacteriana de la materia orgánica y su reincorporación al medio. Por debajo de la zona fótica y como consecuencia de la descomposición bacteriana, existe un acúmulo de nutrientes que si no existen afloramientos de aguas profundas no se encuentran a disposición de los productores que pueblan los primeros 200 metros de profundidad. En islas oceánicas, desprovistas de cursos permanentes de escorrentía superficial que aporten nutrientes a la línea de costa y en las que tampoco se den fenómenos (up welling) que permitan el afloramiento de los mismos desde las grandes profundidades, tendremos que sus costas van a estar bañadas por aguas oligotróficas (pobres en nutrientes), como ocurre, a grandes rasgos, en el conjunto de los litorales del Archipiélago Canario. De hecho, el color azul intenso, tan característico de nuestras aguas costeras, denota ese carácter de pobreza en nutrientes, frente a las aguas color azul turquesa, verde o amarillo detectable en otras latitudes del globo. Sin embargo, existen condiciones excepcionales que pueden paliar, en parte, esa pobreza, pues nuestro Archipiélago se encuentra próxima a un afloramiento (el del banco Canario-Sahariano) que enriquece sus aguas de este a oeste. Así mismo, el efecto isla o sombra da lugar a un gradiente de temperaturas en los bordes del cono de sombras, que permite la existencia de afloramientos a pequeña escala, los cuales posibilitan un enriquecimiento al suroeste de las islas en las que se da este fenómeno. En nuestro caso, la relativa lejanía de Gran Canaria con respecto al afloramiento africano y la situación del área de estudio en su vértice noreste,

que queda fuera de la influencia del afloramiento a pequeña escala mencionado, las aguas van a ser claramente oligotróficas, aunque este carácter queda, en parte, compensado por los vertidos realizados a la línea de costa, procedentes del núcleo urbano, vertidos que afectan especialmente a las zonas sublitorales localizadas en el vértice sur de la ciudad de Las Palmas, hecho que se puede apreciar por el tono verdoso que adoptan sus aguas buena parte del año.

Las islas oceánicas, no relacionadas con áreas continentales y surgidas directamente de los fondos oceánicos, como las que conforman el Archipiélago Canario, en contraposición con las áreas continentales, presentan plataformas que ocupan reducidas superficies de los fondos inmediatos a la línea de costa. Las plataformas insulares o continentales son aquellos fondos dentro de la zona fótica. La amplitud de la plataforma continental puede sobrepasar fácilmente los 200 kilómetros, mientras que en islas como La Palma, no llega a sobrepasar, en la mayoría de los casos, los 200 metros, en contraposición con Fuerteventura donde la plataforma llega a superar los 30 kilómetros de ancho. Gran Canaria tiene una plataforma insular de tamaño intermedio entre las dos mencionadas, algo más ancha en la zona sur. Frente a la zona de estudio (entre la Península del Nido y frente a la calle Bravo Murillo) el ancho de la plataforma oscila entre los 4 y 4.5 kilómetros, estrechándose al norte de la Península del Nido (3 kilómetros aproximadamente).

Las aguas que se sitúan tanto sobre las plataformas insulares como continentales son las denominadas neríticas. En ellas la producción primaria (macroalgas y fanerógamas bentónicas, estas últimas no presentes en la zona de

estudio) es diez veces mayor por unidad de superficie que en las aguas oceánicas, lugar donde la productividad corre a cargo exclusivamente del fitoplancton epipelágico. Contrariamente el bentos o los fondos de macroalgas y fanerógamas marinas sólo representa el 0.5 % frente a las masas de aguas libres o pelágicas. Por ello, a pesar de la importancia de las aguas costeras por la riqueza y concentración de especies, tan sólo representan la quinta parte de la producción primaria marina a nivel mundial. En nuestro caso la zona de estudio queda incluida dentro de las aguas costeras representando bien poco el dominio pelágico u oceánico propiamente dicho y su producción primaria, en comparación con el bentos.

El Archipiélago Canario se encuentra situado en el Atlántico, próximo al continente africano pero con influencias de la región mediterránea (masas de agua profunda que llegan a nuestras costas procedentes de esta región) y de la rama descendente de la corriente del Golfo (corriente de Canarias). Influencias que se detectan principalmente en la fauna que puebla nuestros fondos. Esto último, sumado a los parámetros reseñados anteriormente: aguas pobres y escasas plataformas insulares, dan para Canarias ecosistemas con gran diversidad de especies pero con bajo número de individuos para cada una de las mismas. Dichos componentes, integran por su especial similitud de condicionantes, lo que en biología se denomina región macaronésica, que conforman los archipiélagos de Azores, Madeira, Canarias y Cabo Verde.

Una vez apuntadas las características mas destacables del medio marino canario, intentaremos explicar el funcionamiento y las interacciones ecológicas,

de los ecosistemas canarios que son perfectamente extrapolables a la zona que nos ocupa.

Los productores (fitoplancton, micro y macroalgas) son el primer escalón de la cadena trófica y son ellos de los que dependen los siguientes niveles tróficos. El zooplancton y los microorganismos animales viven de los vegetales (consumidores primarios o herbívoros) que a su vez constituyen el alimento de los consumidores secundarios o carnívoros primarios (peces e invertebrados), para terminar en los niveles más altos de la pirámide ecológica, con los depredadores más especializados (carnívoros secundarios) y los que se alimentan de más de un nivel trófico (omnívoros). La producción fitoplanctónica en las aguas litorales, están poco estudiadas y no responden al patrón de las aguas oceánicas, ya que varían de una cala a otra y de un día a otro. En el área de estudio no se analizó el fitoplancton dado el carácter litoral de las masas de agua en cuestión (por encima de los 50 metros).

En nuestro caso la biomasa de productores primarios van a estar constituidos básicamente por las macroalgas al no detectarse sebales (comunidades definidas por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*), amén de las microalgas bentónicas o epibentónicas, relacionadas, en definitiva, con el fondo (bentos). Éstas dan cobijo y alimento a los herbívoros, detritívoros y omnívoros y en muchísimos casos (fanerógamas y macroalgas) proporcionan sustrato a otros organismos animales y vegetales (epífitos). Existe un escalón paralelo a este primer nivel trófico constituido por filtradores (invertebrados), que aprovechan la materia orgánica en suspensión y el epiplancton. A partir de aquí la

pirámide trófica se complica enormemente, dada la variedad de organismo de nuestros ecosistemas que independientemente del tamaño, viven a expensas de pequeños invertebrados, del ramoneo vegetal o los que comen de todo un poco (omnívoros). Los depredadores primarios o secundarios también complican la pirámide trófica puesto que podemos hablar de pelágicos costeros, pelágicos oceánicos (que se acercan al litoral) e incluso de los migradores diurnos (zooplancton que asciende de las profundidades) que se aproximan al litoral o la superficie respectivamente para alimentarse. Por todo ello, es harto complicado integrar todos los componentes de la cadena en una red trófica, pues por un lado existen elementos externos que interfieren en el ecosistema y a su vez se dan transferencias energéticas en forma de pérdidas de biomasa con las heces o los fragmentos vegetales que se pierden en los fondos profundos inmediatos.

3.9.- Especies protegidas, raras o de interés.

De los escasos taxones vegetales identificados en las inmediaciones de la zona de estudio y que figuran en el apartado "Las comunidades subaéreas", sólo la zygothallácea no endémico *Zygothallum fontanessi* (uva de mar), se encuentra incluido en el Anexo II de la Orden de 20 de febrero de 1.991 "Sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias" (B.O.C. núm. 35 de 18 de marzo de 1.991).

Las plantas relacionadas en dicho Anexo protegidas por el artículo 3 de la citada Orden que reza textualmente: "Las especies incluidas en este anexo se declaran protegidas quedando sometidas a previa autorización de la Dirección

General del Medio Ambiente y Conservación de la Naturaleza para lo señalado en el artículo anterior, así como para su cultivo en vivero, traslado entre islas, introducciones y reintroducciones". En el artículo al que se hace referencia se especifica que está prohibido el arranque, recogida, corta y desraizamiento tanto de la totalidad de la planta como de parte de ella. Dado que los ejemplares detectados no se verán afectados en modo alguno por la intervención que se proyecta no será necesario solicitar ningún tipo de permiso a los técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente.

En lo que se refiere a la fauna vertebrada, igualmente de las especies identificadas en la zona de estudio o en sus alrededores, así como de las de probable presencia todas, salvo *Larus argentatus atlantis* (gaviota argentea), *Mus musculus* (ratón de campo) y *Rattus* spp. (ratas), se encuentran incluidas en el Anexo II del Real Decreto N. 439/1.990 de 30 de marzo sobre "Protección de Animales y Plantas" y donde se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas. En dicho Anexo figura el listado de especies y subespecies catalogadas de "interés especial" a nivel de todo el Estado Español. No encontrándose ninguna de las identificadas como en "peligro de extinción". Al igual que en el caso de la uva de mar, la tipología de la obra que se estudia y su localización hace bastante poco probable cualquier tipo de efecto negativo sobre los ejemplares detectados de las especies protegidas, máxime si se protege el sector donde se encuentra localizada la población de uva de mar.

Por último y en lo que a fauna marina respecta, aunque no existe una legislación, ya sea a nivel estatal o autonómico mediante, la cual se protejan

especies concretas, estimamos conveniente comentar que en la obra "*Fauna Marina Amenazada en las Islas Canarias*" (J. Bonnet y A. Rodríguez, 1992), publicada por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, sí se incluyen algunas de las especies identificadas a las que se considera como amenazadas en los fondos canarios. Seguidamente se adjunta el listado de las mismas indicando la categoría del estado de conservación de sus comunidades, según la terminología utilizada por la U.I.C.N. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales).

Especies	Nombre vulgar	Categoría
Crustáceos Decápodos		
<i>Xantho poressa</i>	Cangrejilla	V
<i>Grapsus grapsus</i>	Cangrejo moro	V
<i>Plagusia depressa</i>	Cangrejo blanco	V
<i>Maja squinado</i>	Centollo	I
Moluscos Gasterópodos		
<i>Haliotis coccinea</i>	Oreja de mar	V
<i>Patella candei crenata</i>	Lapa de pie negro	V
<i>Patella ulyssiponensis aspera</i>	Lapa de pie blanco	V
Moluscos Bivalvos		
<i>Pinna rudis</i>	Abanico	I
Peces Osteíctios		
<i>Atherina presbyter</i>	Longorón	I

La categoría "V" (vulnerable) se aplica a aquellos taxones que entrarían en la categoría "E" (en peligro), en un futuro próximo, si los factores que afectan actualmente a sus poblaciones siguen actuando. Se incluye en esta categoría a aquellos taxones en los que todas o la mayor parte de sus poblaciones se encuentran en un estado regresivo debido a la sobreexplotación, destrucción casi generalizada de su hábitat o cualquier otro tipo de perturbación ambiental. También aquellos con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya

supervivencia no está garantizada y las poblaciones aún abundantes, pero que están amenazadas por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

En lo que respecta a nuestras especies incluidas en esta categoría, las poblaciones están sufriendo actualmente las consecuencias de la degradación costera en amplias zonas de los litorales isleños, la contaminación de los grandes núcleos urbanos (principalmente turísticos), la sobreexplotación tanto por parte de marisqueadores autorizados como por pescadores furtivos y la recolección sin ningún tipo de control.

La categoría "I" (indeterminada) se aplica a aquellos taxones que se sospecha pertenecen a las categorías de en peligro "E", vulnerable "V" o rara "R", aunque no se sabe con certeza debido a la falta de información.

En el caso de nuestras especies incluidas en esta categoría, soportan una fuerte sobreexplotación tanto para el consumo como para su utilización como carnada (*Atherina presbyter*) o son recolectadas sin control, por parte de marisqueadores o pescadores, tanto para su consumo (*Maja squinado*) como por su interés ornamental (*Pinna rudis*).

3.10.- Listado florístico y faunístico marino.

A continuación se presenta un listado de las diferentes especies marinas que se pueden encontrar en la zona de estudio.

CYANOPHYTA (Algas verde-azuladas)	Comunidades
<i>Brachytrichia quojii</i> (C. Ag.) Born. & Flah.	Sup; Mesr
<i>Calothrix crustacea</i> Thur. ex Born. & Flah	Sup; Mesr
<i>Microcoleus</i> sp	Sup; Mesr
<i>Oscillatoria</i> sp	Sup; Mesr
<i>Schizothrix</i> sp	Mesr
RHODOPHYTA (Algas rojas)	
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan	Infr
<i>Centroceras</i> sp	Mesr
<i>Corallina elongata</i> Ellis & Solander	Mesr; Infr
<i>Dasya</i> sp	Infr
<i>Gelidium</i> spp	Mesr; Infr
<i>Jania</i> sp	Mesr; Infr
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) Lamouroux	Mesr; Infr
<i>Liagora canariensis</i> Boergensen	Infr
<i>Liagora farinosa</i> Lamour	Infr
<i>Liagora tetrasporifera</i> Boergensen	Infr
<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi	Mesr; Infr
<i>Lithothamnion corallioides</i> P. & H. Crouan	Infr
<i>Lophocladia trichoclades</i> (Mert.) Schmitz	Infr
<i>Pterocladia capillacea</i> (Gmelin) Bor. & Thur	Mesr; Infr
PHAEOPHYTA (Algas pardas)	
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derb. & Sol	Mesr
<i>Cystoseira abies-marina</i> (Gmelin) C. Agardh	Mesr; Infr
<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	Mesr; Infr
<i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) Lamouroux	Mesr; Infr
<i>Fucus spiralis</i> Linnaeus	Mesr
<i>Halopteris scoparia</i> (Linneo) Sauv.	Mesr; Infr
<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux) Womersley	Mesr; Infr
<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy in Taylor	Mesr; Infr
<i>Sargassum desfontainessi</i> (Turner) A. Agardh.	Mesr; Infr
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh	Mesr; Infr
<i>Taonia atomaria</i> (Woodward) J. Agardh	Mesr; Infr
<i>Zonaria tournefortii</i> (Lamouroux) Montagne	Mesr; Infr
CHLOROPHYTA (Algas verdes)	
<i>Codium adhaerens</i> (Cabrera) C. Agardh	Mesr; Infr
<i>Codium effusum</i> (Rafinesque) Delle Chiaje	Infr
<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	Mesr; Infr
<i>Enteromorpha compressa</i> (L.) Grev.	Mesr
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linneo) Link.	Mesr
<i>Enteromorpha ramulosa</i> (Smith) Hook	Mesr
PORIFERA (Esponjas)	
<i>Aplisina aerophoba</i> (Schmidt, 1862)	Infr
<i>Anchinoe fictitius</i> (Bowebank, 1866)	Infr
<i>Anchinoe tenacior</i> Topsent, 1927	Infr
<i>Batzella inops</i> (Topsent, 1891)	Infr
<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	Mesr

<i>Hymeniacion sanguinea</i> (Grant, 1826)	Mesr
<i>Ircinia</i> sp.	Infr
<i>Petrosia dura</i> (Schmidt, 1862)	Infr
CNIDARIA (Anémonas y corales)	
Anthozoa	
<i>Anemonia sulcata</i> (Pennant)	Mesr
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch)	Infr
<i>Telmatactis</i> sp.	Infr
Hidrozoa	
<i>Aglaophenia</i> sp	Infr
<i>Physalia physalis</i> (Linneo)	Pel
<i>Velella velella</i> Lamark	Pel
CTENOPHORA	
<i>Beroe ovata</i> Schscholt	Pel
SIPUNCULA	
<i>Phascolosoma stephensoni</i> Stephen, 1942	Mesr; Infr
ANELIDA (Gusanos de mar errantes)	
<i>Eurythoe complanata</i> (Pallas, 1766)	Infr
<i>Hermodice carunculata</i> (Pallas, 1766)	Infr
CRUSTACEA (Cangrejos, gambas, sacabocaos y pulgas de mar)	
<i>Albunea carabus</i> (Linneo, 1758)	Infa
<i>Amphitone</i> sp.	Mesr; Infr
<i>Apseudes</i> sp.	Mesr; Infr
<i>Calcinus tubularis</i> (Linneo, 1767)	Mesr; Infr
<i>Chthamalus stellatus</i> Poli	Mesr
<i>Clibanarius aequabilis</i> (Dana, 1851)	Mesr
<i>Corycella</i> sp.	Mesr; Infr
<i>Cycloes cristata</i> (Brullé, 1837)	Infa
<i>Dardanus calidus</i> (Risso, 1827)	Infr
<i>Dynamene</i> sp.	Mesr; Infr
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forsskal, 1775)	Mesr
<i>Grapsus grapsus</i> (Linneo, 1758)	Mesr; Infr
<i>Lepas anatifera</i> Linneo, 1758	Pel
<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1787	Sup
<i>Lysmata grabhami</i> (Gordon, 1935)	Infr
<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)	Infr
<i>Megabalanus azoricus</i> Pilsburb	Infr
<i>Orchestia gammarella</i> Pallas	Mesr; Infr
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	Mesr
<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	Mesr
<i>Palaemon elegans</i> (Rathke, 1837)	Mesr
<i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne Edwards, 1853)	Infr
<i>Plagusia depressa</i> (Fabricius, 1775)	Infr
<i>Stenorhynchus lanceolatus</i> (Brullé, 1837)	Infr
<i>Talitrus saltator</i> (Montagu)	Mesa
<i>Talorchestia anchoides</i> K. H, Barnard	Mesa
<i>Tanais</i> sp.	Mesr; Infr

<i>Thor amboinensis</i> (De man, 1888)	Infr
<i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792)	Mesr
MOLLUSCA (Caracoles, bivalvos y babosas de mar)	
<i>Abra alba</i> (Wood, 1802)	Infa
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linneo, 1758)	Infa
<i>Anomia ephippium</i> Linneo, 1758	Infr
<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828	Infr
<i>Bittium</i> sp.	Infr
<i>Bulla mabillei</i> Locard, 1896	Infa
<i>Cantharus assimilis</i> (Reeve, 1846)	Mesr; Infr
<i>Cardita calyculata</i> (Linnaeus, 1758)	Mesr; Infr
<i>Cerithium rupestre</i> Risso, 1826	Mesr
<i>Cerithium vulgatum</i> (Bruguiere, 1792)	Mesr
<i>Clanculus bertheloti</i> (D´Orbigny, 1834)	Infa
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)	Infr
<i>Fiona pinnata</i> (Eschscholts, 1831)	Infa
<i>Gibbula candeï</i> (D´Orbigny, 1838)	Pel
<i>Glycymeris bimaculata</i> (Poli, 1795)	Mesr
<i>Haliotis coccinea</i> Reeve, 1846	Infa
<i>Hypselodorys webbi</i> D´Orbigny, 1839	Infr
<i>Irus irus</i> (Linneo, 1758)	Infr
<i>Lima hians</i> (Gmelin, 1791)	Infr
<i>Littorina striata</i> (King, 1832)	Infr
<i>Monodonta edulis</i> (Lowe, 1842)	Sup; Mesr
<i>Mitra nigra</i> (Gmelin, 1791)	Mesr
<i>Nassarius incrassatus</i> (Ström, 1768)	Mesr; Infr
<i>Nassarius pfeifferi</i> (Philippi, 1844)	Mesr; Infr
<i>Nitidella ocellina</i> F. Nordsieck, 1975	Infr
<i>Patella candeï crenata</i> D´Orbigny, 1840	Infr
<i>Patella piperata</i> Gould, 1846	Mesr; Infr
<i>Patella ulyssiponensis aspera</i> Gmelin, 1791	Mesr
<i>Perna perna</i> (Linneo, 1758)	Infr Mesr
<i>Phalium granulatum</i> (Born, 1778)	Infa
<i>Pinna rudis</i> Linnaeus, 1758	Infr
<i>Polinices lacteus</i> (Guilding, 1834)	Infa
<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)	Infa
<i>Spirula spirula</i> (Linneo, 1758)	Pel
<i>Siphonaria pectinata</i> (Linneo, 1758)	Mesr
<i>Tellina donacina</i> Linneo, 1758	Infa
<i>Thais haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)	Mesr; Infr
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	Infa
BRIOZOA	
<i>Reptadeonella insidiosa</i> (Julien, 1903)	Infr
<i>Schizomavella auriculata</i> Hassall, 1842	Infr
<i>Schizoporella longirostris</i> Hincks, 1886	Infr
ECHINODERMATA (Erizos, holoturias y estrellas de mar)	
<i>Antedon bifida</i> (Pennant)	Infr

<i>Arbacia lixula</i> (Linneo, 1758)	Mesr; Infr
<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)	Mesr
<i>Diadema antillarum</i> (Phillipi)	Infr
<i>Holothuria sanctorii</i> (Delle Chiaje)	Infr
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linneo, 1758)	Infr
<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius, 1805)	Infr
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	Mesr; Infr
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)	Infr
ASCIDIAS	
<i>Ascidia mentula</i> O. F. Muller, 1776	Infr

OSTEÍCTIOS (Peces oseos)	Nombre vulgar	Comunidades
<i>Abudefduf luridus</i> (Cuvier, 1830)	Fula negra	Infr
<i>Apogon imberbis</i> (Linneo, 1758)	Alfonsito	Infr
<i>Atherina presbyter</i> Cuvier, 1829	Longorón	Pel
<i>Bothus podas</i> (Lowe, 1834)	Tapaculo	Infa
<i>Boops boops</i> (Linneo, 1758)	Boga	Pel
<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)	Gallinita	Infr
<i>Centrolabrus truta</i> (Lowe, 1833)	Romero	Infr
<i>Chromis limbata</i> (Valenciennes 1833)	Fula blanca	Infr
<i>Diplodus sargus</i> de la Paz, 1974	Sargo	Infr; Pel
<i>Gobius paganellus</i> Linneo, 1758	Caboso	Mesr; Infr
<i>Liza</i> spp.	Lisa	Infr
<i>Mauligobius maderensis</i> Valen 1837	Caboso	Mesr; Infr
<i>Mullus surmuletus</i> Linneo, 1758	Salmonete	Infr; Infa
<i>Muraena augusti</i> (Kaup, 1856)	Morena negra	Infr
<i>Ophioblennius atlanticus</i> Val. 1836	Barriguda mora	Infr
<i>Parablennius parvicornis</i> (Valen., 1836)	Barriguda	Mesr; Infr
<i>Sarpa salpa</i> (Linneo, 1758)	Salema	Mesr; Pel
<i>Synodus saurus</i> (Linneo, 1758)	Lagarto	Infa
<i>Thalassoma pavo</i> (Linneo, 1758)	Peje verde	Infr
<i>Trachinus draco</i> Linneo, 1758	Araña	Infa

Las abreviaturas en la columna de comunidades indican lo siguiente:

Sup: supralitoral

Mesr: mesolitoral rocosa

Mesa: mesolitoral arenosa

Infr: infralitoral rocosa incluidos sustratos mixtos

Infa: infralitoral arenosa

Pel: pelágica

3.11.- Patrimonio histórico y arqueológico.

Las actuaciones que se enmarcan para el desarrollo del presente Proyecto Básico arrancan de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, en la que existen una gran variedad de monumentos histórico artístico y manifestaciones arqueológicas, aunque de todas maneras decir que se estiman no son relevantes listarlas aquí dado dado que las actuaciones previstas no afectan de una manera directa sobre ellos.

3.12.- El paisaje.

En la relación de escritos que se han recibido (Apéndice I), el paisaje es uno de los elementos del medio que aparentemente preocupa más a los diversos organismos consultados, es por ello por lo que se ha realizado un trabajo más a fondo, si cabe, para desarrollar este capítulo.

Se estima que la mejor manera de exponer el paisaje existente en el contorno de las zonas de actuación, y dado que la valoración de la calidad del mismo se basa, por lo general, en criterios subjetivos que varían de persona en persona, es mediante un amplio reportaje fotográfico.

El reportaje fotográfico que se presenta se ha realizado en diferentes épocas y lugares y esta acompañado de un plano director de fotografías.

Mas adelante y una vez que se realice el análisis del impacto paisajístico, se presentan las correspondientes imágenes de la situación una vez concluidas lass actuaciones previstas, en ellas se observa lo que se estima como escasa incidencia paisajística teniendo en cuenta la situación de fondo actual.

El estudio del paisaje (siempre subjetivo) puede abordarse desde distintas metodologías. Una de ellas, meramente descriptiva, es la que descompone ese paisaje en elementos visuales básicos. El paisaje, entendido como un conjunto de unidades territoriales con distintas propiedades y características, puede ser analizado y definido a través de los siguientes elementos básicos: forma, línea, color, textura, escala y espacio.

* *Forma*. La forma se define como volumen o superficie de un objeto u objetos que aparecen unificados tanto por la configuración que presentan en la superficie del terreno como por el emplazamiento conjunto sobre el paisaje.

Predominan las formas irregulares. Todo el relieve es abrupto, contrastando el conurbio urbano con la formación de La Isleta, el recinto portuario, la playa de Las Canteras y los riscos que rodean a parte de la ciudad. Aspectos como la geomorfología, el mar y el entorno urbano destacan en este caso por su aportación al modelaje del paisaje.

**Línea*. Se define como el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional.

En este caso, las líneas tienen fuerza y presentan. Por las propias características de la forma del paisaje, existe el contraste de composición de líneas. Las líneas verticales se caracterizan por las edificaciones existentes, los riscos y La Isleta que acompañan a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y las horizontales aparecen marcadas con respecto a la globalidad y estando compuestas por el recinto portuario y las playas.

* *Color.* Es la propiedad de reflejar la luz que permite al ojo humano diferenciar los objetos que de otra forma serían idénticos. La combinación de colores en un paisaje determina, en gran medida, sus cualidades estéticas.

Por su especial ubicación dominan en la zona, aparte de los colores del cielo y el mar (altamente variables dependiendo de la época del año, de la hora del día y que por lo demás ocupan la mayor parte del campo visual desde prácticamente cualquier punto de observación) los colores variados provenientes de las diferentes estructuras existentes en la ciudad y el color marrón de los edificios volcánicos de La Isleta.

* *Textura.* Es la agregación indiferenciada de forma y/o colores que se perciben como variaciones o irregularidades de una superficie continua.

Se caracteriza por su grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (espaciamiento de las variaciones), regularidad (grado de ordenación) y amplio contraste interno (diversidad).

La textura se define pues, de grano fino, densidad heterogénea, irregular (aunque existen regularidades sobre todo en lo que se refiere al sector urbano con avenidas, calles, muelles,, etc.), y con un contraste amplio por la diversidad existente.

* *Escala.* Relación entre el tamaño de un objeto y el entorno donde se sitúa. Se toman referencias conocidas. La ya comentada heterogeneidad del paisaje observado hace que la relación de escala se dibuje claramente por la presencia de comparaciones claras.

* *Espacio.* Es un elemento visual complejo que engloba el conjunto de cualidades del paisaje, es decir, la composición espacial de los elementos del medio.

El espacio o paisaje dominante sería el panorámico que destaca por la escasa existencia de límites aparentes para la visión, predominando los elementos horizontales y verticales ya descritos como el primer plano y el cielo (o el mar) dominando la escena.

3.13.- Usos e infraestructuras preexistentes.

Los usos de la zona concreta de las actuaciones previstas son todos ellos relacionados con las actividades portuarias, residenciales, de ocio y esparcimiento, de fondeo de buques, etc., prácticamente todo lo que caracteriza a una ciudad de la importancia de Las Palmas de Gran Canaria.

Estos usos se asientan en una amplia infraestructura urbana con relativas buenas vías de comunicación, excelente infraestructura portuaria, etc.

Todo lo anterior se aprecia de mejor manera en el plano que se presenta al respecto y en el reportaje fotográfico.

La infraestructura que emergerán por el desarrollo del presente Proyecto Básico irán a mejorar y en algunos casos completar y, si cabe, acercar más el recinto portuario a la ciudad.

3.14.- El medio socioeconómico.

El Proyecto Básico que se pretende desarrollar se ubicará en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria, el más grande del Archipiélago en lo que a efectivos poblacionales se refiere y que cuenta con una superficie de 100.55 km². La población de derecho 355.563 habitantes según el Censo de 1996 (327.489 habitantes en el año 1975), lo que representa casi un 54 % del total insular y una densidad de 3536 hab/km², siendo la media insular de 418 hab/km² y la regional de 215 Hab/km² (dado el fuerte peso de la islas de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife).

	Población de derecho		
	1975	1991	1996
TOTAL	327.489	354.77	355.563

Se observa un relativo estancamiento en la población municipal en los último años, pero hay que destacar el crecimiento de los municipios limítrofes

como por ejemplo Telde que pasó de poco más de los cincuenta mil efectivos en 1970 a los prácticamente ochenta y cinco mil en 1996.

En función de los datos disponibles del Censo de 1996 antes citado, las cifras de población se reparten en el 49.2 % de varones y 50.8 % de mujeres, aunque hay más mujeres que varones, la diferencia es apenas de un punto y medio porcentual.

	POBLACION DE DERECHO	%
VARONES	174.894	49.2
MUJERES	180.669	50.8
TOTAL	355.563	100.0

En cuanto a la población por grupos de edad (1996), la distribución se refleja en el siguiente cuadro:

EDAD	POBLACION 1996	% 1996
De 0 a 19 años	94.541	26.6
De 20 a 44 años	147.996	41.6
De 45 a 64 años	74.505	21.0
De 65 y más años	38.521	10.8
TOTALES	355.563	100.0

De los anteriores datos se puede observar que la población es relativamente joven aunque (al igual que ocurre en el resto del mundo occidental) existe una cierta tendencia al envejecimiento.

El municipio de Las Palmas de Gran Canaria ha sido tradicionalmente núcleo comercial y portuario, existiendo, hasta hace relativamente poco tiempo parcelas agrícolas en la zona baja que hoy se encuentra urbanizada. También

el Puerto de la Luz ha sido y es base de buque pesqueros de diferente tonelaje, que faenan sobre todo en las costas africanas próximas, siendo la pesca local escasa. Desde la llegada del turismo al isla se han desarrollado todo tipo de actividades hoteleras, de restauración y de servicios en general, empresas dedicadas a la construcción, comercios, que han eclipsado la actividad agrícola-pesquera. Quedando el sector servicios como el principal motor económico municipal, acaparando prácticamente un 70 % del trabajo.

La distribución de la población ocupada por sectores económicos (mayores de 16 años, 1996) se refleja en el siguiente cuadro:

SECTOR	POBLACION	PORCENTAJE
Agricultura-Pesca	1.952	1,8
Industria y energía	9.618	9,1
Construcción	7.171	6,8
Servicios	87.488	82,3
TOTAL	106.229	100,0

A continuación se expresan los cuadros de población (mayor de 16 años) activa e inactiva:

	POBLACION	PORCENTAJE
POTENCIALMENTE ACTIVA	282.809	100.0
ECONOMICAMENTE ACTIVA	148.974	52.7
ECONOMICAMENTE INACTIVA	133.835	47.3

La distribución de la población activa sería la siguiente:

	POBLACION	PORCENTAJE
ECONOMICAMENTE ACTIVA	148.974	100.0
OCUPADOS	106.229	71.3
DESOCUPADOS	42.745	28.74

Lo anterior indica una alta tasa de desocupación, que parece que ha disminuído entre el último censo y la actualidad, pero que todavía se mantiene elevada.

La distribución de la población inactiva sería la siguiente:

	POBLACION	PORCENTAJE
POBLACION INACTIVA	133.835	100.0
JUBILADOS Y PENSIONISTAS	40.037	29.9
INCAPACITADOS PERMANENT.	1.909	1.4
ESTUDIANTES	35.966	26.9
LABORES DEL HOGAR	52.684	39.4
OTROS	3.239	2.4

Se estima que la actividad económica que se genera en el Puerto de la Luz, que da un buen número de puestos de trabajo tanto de forma directa como indirecta, ha sido descrita suficientemente en los primeros apartados del presente trabajo por lo que se considera innecesario volver a repetirla aquí.

4.- VALORACIÓN AMBIENTAL

Para poder evaluar de forma objetiva el impacto que produce cualquier intervención, se estima necesario que se conozca previamente la calidad o estado en que se encuentra la zona que va a ser intervenida, ya que dependiendo del valor de sus componentes naturales, paisajísticos, o socioeconómicos, el impacto variará en magnitud, y a su vez según el tipo de actuación que se pretenda realizar.

4.1.- Interés natural.

El interés o valor natural de una zona se valorará por medio del parámetro denominado *Calidad natural de la zona (Cn)*, la cual será la que exprese los valores intrínsecos naturales del sector desde el punto de vista exclusivamente de las comunidades naturales y su entorno físico, indicando de alguna forma el valor ecológico del lugar o territorio estudiado. Esta calidad se valora en base a diez parámetros que definen el conjunto de las características que configuran el sector y según la tabla siguiente:

<i>Valor nulo</i> = 0,0	<i>Muy bajo</i> = 1,0	<i>Bajo</i> = 2,5
<i>Medio</i> = 5,0	<i>Alto</i> = 7,5	<i>Muy alto</i> = 10,0

La sumatoria de los valores de cada uno de los diez parámetros ($C = \sum Pi$), dará directamente en % la calidad que posee el sector en cada caso (Cn), teniéndose en cuenta que cuanto más próximo sea el valor al 100% más alta será la calidad de la zona. Por grupos de valores podría entenderse que espacios con

valores de 0 a 25, nos indican lugares bastante degradados donde los valores naturales están prácticamente ausentes, existiendo un predominio de elementos antrópicos o bien una fuerte transformación del territorio, así como la posible existencia de fuertes presiones que impiden el desarrollo de las comunidades propias del sector. Valores entre 26 y 50 expresarían lugares con valores medios bajos donde aun existen ambientes naturales aunque ya transformados por distintos factores antrópicos, sus comunidades y parámetros ambientales se aproximan de alguna manera a lo que pudiese ser un ambiente natural, no obstante nunca serán un exponente representativo de los ambientes naturales a los que pertenecen. Para ponderaciones entre 51 y 75 corresponderían a sectores con valores medios altos, indicando ambientes ya bastante conservados, donde las intervenciones son escasas y sus comunidades similares a las totalmente naturales, poseen una cierta capacidad de regeneración. Cifras entre 76 y 100 indican lugares con altos valores naturales, donde el factor antrópico está prácticamente ausente o es inexistente, correspondiendo a ecosistemas tipo con comunidades más o menos estables y representativas, coincidiendo con los denominados espacios naturales de interés para su protección, ya que son un claro exponente de un ambiente natural bien conservado en el que se desarrollan de forma espontánea especies y comunidades de alto interés.

Los parámetros son los siguientes:

Condiciones ambientales.- Se valora el estado ambiental actual, tanto aéreo como terrestre. Se considera el buen estado (carencia de contaminación)

de las condiciones atmosféricas, suelos, acuífero, así como cualquier otro parámetro que condicione o de soporte a las comunidades dependientes de los mismos en un sector determinado.

En las zonas concretas de las actuaciones previstas por el presente Proyecto Básico, las condiciones ambientales en lo que se refiere a aire se pueden considerar como buenas dada la poca existencia de industrias contaminantes de la atmosfera, siendo el principal contaminador atmosférico el automovil aunque dadas las buenas condiciones climáticas del sector el aire se renueva muy rápidamente por lo que su calidad es en general buena. Con respecto a las aguas marinas también se pueden considerar sus condiciones como buenas dadas que son aguas oceánicas. Por todo lo anterior se se puede valorar a este parámetro de la calidad natural como alto con 7,5 puntos.

Características geomorfológicas.- Valoramos en este caso la importancia, espectacularidad, rareza o abundancia de las diferentes características geológicas y geomorfológicas que dan carácter a un sector y son a su vez el soporte de unas comunidades específicas de unos ambientes muy determinados.

En las zonas concretas de asentamientos de las nuevas estructuras previstas en el presente Proyecto Básico las características geomorfológicas, como se ha detallado en el apartado correspondiente, son por lo general producto de procesos erosivos y sedimentarios, aunque el arranque de una de ellas en concreto (Dique de la Península del Nido) que lo hace desde la plataforma de

abrasión de La Isleta, en resto arranca en zonas de rellenos antrópicos. Por todo ello se puede valorar a este parámetro con un valor alto de 7,5 puntos.

Diversidad de flora.- Se valora en este apartado la diversidad específica de elementos vegetales en el sector, refiriéndolo a otro ecosistema tipo de las mismas características del estudiado.

El sistema estudiado tal como se ha descrito correspondientemente, es pobre a lo que a flora terrestre, en cuanto al medio marino solo cabe destacar la presencia de cierta diversidad de algas por lo demás corrientes en el resto de las zonas costeras isleñas. Es por ello por lo que se le asigna un valor bajo a este parámetro ambiental de 2,5 puntos.

Abundancia de flora.- En este parámetro, concretamente se valora la abundancia de los elementos que configuran la cubierta vegetal del sector. Refiriéndose por supuesto a especies propias o características de ese piso en un ecosistema natural insular.

La abundancia de flora es bastante baja dado que la existente en la zona de estudio es de escasa biomasa relativa a la superficie ocupada por ella y en relación con el conjunto de la unidad fisiográfica, que es prácticamente desarrollo antrópico. Es por ello que este parámetro se le asigna un valor bajo de 2,5 puntos.

Diversidad de fauna.- De igual modo que para la vegetación, en este parámetro se valorará la riqueza específica que presenta la fauna habitual de la zona.

La fauna terrestre del sector analizado es muy pobre. La diversidad es mayor en la zona intermareal estudiada, pero que solo se localiza en sustrato natural en la zona de arranque del propuesto espigón en el Nido, y muy similar a otros ecosistemas. Por ello se le asigna un valor bajo a este parámetro de 2,5 puntos.

Abundancia de fauna.- Como indica el epígrafe, en este caso se valora la riqueza de individuos de las diferentes especies observadas en la zona.

La fauna es escasa principalmente en lo que a biomasa se refiere de especies bentónicas o ligadas al sustrato subaéreo, pudiendo ser ocasionalmente más abundante la fauna de las aguas libres. Es por ello que se le aplica un valor bajo de 2,5 puntos a este parámetro.

Especies raras o en peligro de extinción.- En este apartado se valora la presencia (abundancia y diversidad) de especies raras o en peligro, así como aquellas que están incluidas en alguna normativa legal de protección.

Se puede afirmar que la unidad fisiográfica analizada esta desprovista de especies de estas características, aunque ocasionalmente puedan aparecer dentro de la bahía o en sus proximidades elementos protegidos como tortugas marinas y

cetáceos varios, aunque siempre en escaso número. Es por ello que se valora este parámetro con un puntuación baja de 2,5 puntos.

Zonas de nidificación y alevinaje.- Se valora con la máxima puntuación la existencia de áreas de nidificación de especies de interés para nuestra avifauna así como de zonas de alevinaje para peces.

La zona concreta de actuaciones se encuentra fuera de áreas concretas de nidificación natural. La zona intermareal es propicia para el alevinaje de peces, pero esto ocurre tanto en las zonas intermareales naturales a intervenir como en las estructuras de diques realizadas por el hombre que son, en este caso mucho más amplias que las anteriores. Es por lo que se le valora a este parámetro con una puntuación media de 5,0 puntos.

Flora y fauna introducida.- Se valora positivamente la inexistencia de elementos introducidos que compitan o desplacen las comunidades características del lugar.

En la unidad fisiográfica analizada, que esta totalmente humanizada y urbanizada predominan, principalmente en biomasa, las especies introducidas por el hombre tanto de flora como de fauna. Es por ello que a este parámetro se le asigna un valor muy bajo de 1,0 puntos.

Capacidad de regeneración.- Se valora positivamente la capacidad que posee una zona a recuperar de manera natural sus características ecológicas antes de la aparición del hombre.

La zona se estima que posee una capacidad de regeneración muy baja por lo que se asigna un valor de 1,0 puntos.

Valor total de la Calidad natural (Cn).- Una vez estimados los distintos valores de los parámetros, se pasa a calcular el valor global (natural o ecológico) de la zona por la sumatoria de los mismos:

VALOR DE LA CALIDAD NATURAL (Cn)

PARÁMETROS DE VALORACIÓN	Cn %
Condiciones ambientales	7.5
Carac. geomorfológicas	7.5
Diversidad flora	2.5
Abundancia flora	2.5
Diversidad fauna	2.5
Abundancia fauna	2.5
Especies raras o en peligro	2.5
Zonas de nidificación – alevijaje	5.0
Flora y fauna introducida	1.0
Capacidad de regeneración	1.0
Valor total Cn	34.5

Se ha obtenido un valor que expresa lugares con valores medios bajos donde aun existen ambientes naturales aunque muy transformados por distintos factores antrópicos, sus comunidades y parámetros ambientales se alejan de

alguna manera a lo que pudiese ser un ambiente natural, no siendo exponente representativo de los ambientes naturales a los que pertenecen.

4.2.- Interés paisajístico.

Una vez descritas las características básicas del sector se intentará valorarlo desde el punto de vista del paisajístico, aunque el paisaje es uno de los parámetros más difíciles de valorar dada la subjetividad del observador sobre el mismo, ya que su opinión variará según gustos personales, educación, modas o incluso estado de ánimo en el momento de la valoración. Para intentar ser lo más coherente y objetivo posible, entre los múltiples aspectos que pueden emplearse para valorar un paisaje se han elegido cinco, pensando que son los más indicativos, ya que cada uno de ellos engloba a su vez una serie de características intrínsecas, así como por considerar los elementos que lo componen.

Para la valoración de estos aspectos se emplean sólo tres valores conceptuales (alto, medio y bajo) ya que se estima que un mayor rango de valores complicaría la estimación, no incluyéndose a su vez la valoración nula, ya que un paisaje siempre poseerá un cierto valor por muy deteriorado que se encuentre. También la simple existencia de un valor alto para uno de los cinco aspectos sería suficiente para considerar el sector como zona paisajística de interés. La valoración está referida al paisaje local del sector que será intervenido y al entorno circundante de la macrounidad a la que pertenece.

Singularidad: Se valora la rareza o excepcionalidad de una zona y sus componentes, refiriéndose generalmente a paisajes únicos en su género.

Al conjunto de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, en su combinación con los edificios volcánicos de La Isleta y el mar, se consiedra como un conjunto singular, dado que no es facil encontrar lugares con las mismas características. Es por ello que se le asigna un valor alto a este parámetro.

Variabilidad: En este caso se valora la diversidad de los elementos que configuran el paisaje, tanto los geomorfológicos como las masas vegetales o presencia de láminas de agua o cualquier otro elemento destacable en el mismo, valorándose más aquellos paisajes ricos y con fuertes contrastes para el observador.

A pesar de su alto gardo de urbanización el conjunto paisajístico analizado presenta una alta variabilidad, por lo que también se le asigna un valor alto a este parámetro.

Representatividad: Este parámetro califica a un sector o zona por ser un exponente claro de los paisajes típicos de un lugar o una tipología determinada, mostrándose en el claramente las características definitorias de la clase paisajística a que pertenece, de esta forma paisajes monótonos o monoespecíficos como zonas boscosas, desérticas etc, con pautas de repetición, quedarían altamente valorados si definen claramente su carácter.

También este paisaje es altamente representativo incluyendo las estructuras que han emergido en el producto de la actividad humana y que forman parte indisoluble del mismo en la actualidad.

Valor estético: Aquí se valorarán una serie de características subjetivas del paisaje tal como cromatismo, formas, líneas, textura, etc, desde un punto de vista puramente estético, convirtiéndose consecuentemente en el aspecto más difícil de valorar, ya que podrá variar la estimación según los gustos del observador.

El sector en su conjunto es de belleza plástica singular, de ahí su atractivo, aunque existen elementos discordantes, de todas maneras se le puede asignar un valor alto.

Estado de conservación: La carencia de intervenciones o elementos extraños al paisaje revalorizarán una zona desde el punto de vista natural, por lo que se valorará negativamente la presencia de cualquier elemento antrópico discordante o intervenciones modificadoras del paisaje.

Como ya se ha expresado el paisaje analizado está altamente antropizado, pero conserva algunos de sus valores naturales. Se le puede asignar un valor medio a este parámetro.

Valor global: Reuniendo los cinco valores, se obtiene claramente un valor alto.

SINGULARIDAD	ALTA
VARIABILIDAD	ALTA
REPRESENTATIVIDAD	ALTA
VALOR ESTÉTICO	ALTO
ESTADO DE CONSERVACIÓN	MEDIO
VALOR GLOBAL	ALTO

4.3.- Interés cultural.

Determinadas actuaciones humanas o sectores de interés para su disfrute o aprovechamiento de recursos de forma tradicional, también son valores que deben ser considerados a la hora de valorar un determinado sector, ya que aun no siendo componentes naturales de un lugar, si pueden ser representantes del acervo cultural o ser propensos para su uso desde el punto de vista de un disfrute natural del entorno.

Para la valoración de estos parámetros se emplean valores conceptuales, los cuales se estima que definirán aproximadamente el interés o valor de los aspectos que interesen ser conservados. Los valores serán los siguientes:

Nulo: Cuando es inexistente el aspecto que se quiere resaltar. En dichos lugares las distintas actuaciones podrán desarrollarse sin objeciones de ningún tipo.

Bajo: Cuando aún existiendo algún factor real o potencial, sus características son escasamente relevantes o a causa de un fuerte deterioro sea imposible o innecesaria su restauración. El mantenimiento de los mismos sería

discrecional, no obstante deberían ser mantenidos si no afectan de forma significativa a la intervención.

Medio: Indica la existencia de elementos de interés, los cuales deben ser respetados aun con falta de restauración, cuando no impliquen grandes cambios en la actuación. No obstante, en casos de extrema necesidad, si es imprescindible su eliminación, deberá realizarse un exhaustivo estudio que justifique la necesidad de su desaparición.

Alto: Aspectos con gran interés que deben ser a toda costa respetados, aun cuando tengan que ser restaurados, dada la representatividad o importancia que poseen. Su eliminación debería implicar la no realización de la actuación.

Para considerar el *valor global*, igual que en el caso anterior se asignará el mayor valor de cualquiera de los parámetros, debiéndose considerar que es suficiente la existencia de un único valor alto, para que la zona o algún sector de la misma se le asigne este valor y deba respetarse a toda costa. Los aspectos a considerar son los siguientes:

Patrimonio: Se valora la existencia de elementos patrimoniales, tanto desde el punto de vista arquitectónico como de yacimientos arqueológicos, así como de cualquier otro elemento patrimonial de cualquier naturaleza.

En la zona concreta de las actuaciones no existen elementos de estas características por lo que se le asigna un valor nulo en este aspecto.

Usos tradicionales del suelo: En este apartado se valora la existencia de cualquier uso tradicional del suelo y en especial los cultivos tradicionales que se desarrollan en nuestra geografía insular, los cuales aunque en muchos casos sean poco productivos o rentables, son una muestra viva de nuestras costumbres y etnografía.

El suelo donde arrancan las actuaciones es de características urbanas consolidadas por lo que se le asigna un valor nulo en este apartado.

Capacidad de uso didáctico, lúdico o deportivo: En este caso se valora la capacidad de un sector natural, el cual por sí mismo posee una serie de características o valores para ser aprovechado como zona didáctica por los exponentes que posee o como lugar de ocio tanto desde el aspecto lúdico como deportivo. Es evidente que el sector ofrece valores para ser aprovechado, y de hecho lo es en gran medida, para su uso didáctico, lúdico (playas), y deportivo (prácticas de deportes náuticos, etc.), por lo que se le asigna un valor medio, al estar en un conurbio urbano.

Valor Global: lo mismo que en el caso anterior se asignará el valor máximo que se refleje en algún o varios parámetros

PATRIMONIO	NULO
USOS TRADICIONALES DEL SUELO	NULO
USO DIDÁCTICO, LÚDICO O DEPORTIVO	MEDIO
VALOR GLOBAL	MEDIO

4.4.- Interés socioeconómico.

Otro aspecto que debe valorarse en una zona, aunque pueda resultar contrapuesto a los valores anteriormente descritos, es la capacidad de aprovechamiento de la misma o el valor que esta posee para realizar actuaciones que son necesarias para el desarrollo socioeconómico de una sociedad en crecimiento.

El interés socioeconómico (*Ise*), por tanto, será un factor que deberá contrastarse con los valores naturales que posee, ya que lo ideal para el desarrollo de una actuación en un sector determinado es que teniendo éste un alto valor socioeconómico para el desarrollo de una o varias actuaciones, posea un escaso valor natural o cultural, ya que en ese caso los impactos que puedan generarse por la ejecución de las intervenciones, siempre serán de mucha menor entidad que en el caso contrario, si la zona a intervenir poseyese altos valores. Consecuentemente la contrastación de este valor con los anteriores será de suma importancia para la elección de una o varias actuaciones en un sector determinado, así mismo también el impacto de la misma podrá variar según las características de la actuación que se pretende desarrollar y las características del entorno de afección.

Este valor socioeconómico se ponderará en base a diez parámetros que se valorarán a su vez según su importancia y en base al siguiente baremo:

<i>Muy bajo = 0</i>	<i>Bajo = 1</i>	<i>Medio = 3</i>
	<i>Alto = 6</i>	<i>Muy alto = 10</i>

La valoración se deberá realizar en una zona para cada caso en particular, ya que pudiendo ser idónea para un tipo de intervención puede ser totalmente inadecuada para otras. El valor nulo se desestima, ya que cualquier proyecto de una actuación siempre tendrá una base, no obstante se emplea el valor 0 para disminuir el valor de aquellos parámetros que sean poco factibles y se manifieste en el valor final de la ponderación.

La sumatoria de los valores de cada uno de los diez parámetros ($I = \sum P_i$), dará directamente en % el interés que posee el sector en cada caso (I_{se}), teniéndose en cuenta que cuanto más próximo sea el valor al 100% más alta será el interés de la zona.

Los parámetros son los siguientes:

Situación estratégica: Se valora la situación geográfica de donde se ubicará la actuación o actuaciones, ya que se entiende que determinados sectores pueden ser muy estratégicas o idóneos para la ejecución de un proyecto.

Las actuaciones que surgen del presente Proyecto Básico están íntimamente ligadas y serán parte integrante de la actual estructura portuaria, por lo que están correctamente situadas a nivel estratégico. Por lo anterior se le asigna un valor de 10 puntos.

Idoneidad del espacio: En este caso se valoran las características morfológicas o estructurales de una zona para la recepción o desarrollo del proyecto, valorándose con la máxima puntuación los sectores donde la remodelación del terreno sea lo más fácil posible, ya que será un factor que facilita y abarata la ejecución.

El espacio es el más idóneo para realizar las estructuras que se planean dado que se integrarán en el conjunto portuarios. Es por ello que se le asigna la máxima puntuación de 10 puntos.

Infraestructura de apoyo: La existencia de una infraestructura inicial al proyecto hace también que este sea más factible, ya que su ejecución resultará mucho más fácil si existen determinadas estructuras o actuaciones bases que faciliten su desarrollo.

La amplia infraestructura existente sirve perfectamente de apoyo para la actuación que se pretende realizar, es por ello por lo que se le asigna un valor muy alto con 10 puntos.

Viabilidad técnica: En este caso se valorará la viabilidad de que el proyecto pueda ser ejecutado y se adapte fácilmente a la zona elegida para su desarrollo.

Los proyectos que se pretenden desarrollar con la ejecución del presente Proyecto Básico, aunque de dimensión considerable, son perfectamente viables

desde un punto de vista técnico, por lo que se le asigna un valor muy alto con 10 puntos.

Viabilidad económica: Similar al anterior, este parámetro valora la capacidad que un proyecto en un determinado lugar pueda ser factible su realización desde el punto de vista económico, así como la capacidad de que pueda ser afrontado por la administración o el particular.

En este sentido se estima que el valor del proyecto se ajusta perfectamente a sus necesidades, siendo factible su desarrollo con el costo que este supone, por lo que se le asignará un valor *alto de 6*.

Mejoras socioeconómicas: En este caso se valora la proyección social o mejoras socioeconómicas que puedan generarse por su ejecución.

Es evidente que la adecuación, ampliación y mejora del actual recinto portuario del Puerto de La Luz es un hecho que revertirá positivamente sobre la comunidad del municipio y el resto de la isla, siendo totalmente positivo para el transporte y aspectos relacionados con el mismo, la propia vida de los ciudadanos también se puede beneficiar al paliar una serie de deficiencias que en la actualidad se producen principalmente por la ausencia de un borde marítimo adecuado el sector sur. Es por ello que se le asigna un valor alto de 6 puntos.

Demanda social: Se valora la demanda social o popular.

No se disponen de datos ni encuestas reativas a este particular, aunque lo que si es evidente que la ciudadanía de Las Palmas siempre ha estado ligada con su puerto y es por ello, entre otras razones, por lo que ha podido desarrollarse hasta alcanzar los niveles actuales. Por ello se le asigna un valor alto de 6 puntos.

Interferencias socioeconómicas: Este parámetro complementario de los dos anteriores, valora positivamente la inexistencia de interferencias o producción de desequilibrios en otros sectores productivos de la sociedad, siendo perjudicial para otros aspectos socioeconómicos relacionados o no con la ejecución del proyecto, por lo que una valoración alta indicará la inexistencia de posibles interferencias.

En líneas generales no es el caso dada la tipología y función del Proyecto Básico, ya que este en ningún caso afectará directa o indirectamente de forma negativa a sectores de producción o interferirá en algún desarrollo socioeconómico, siendo el resultado de sus ejecución, todo lo contrario, ya que siempre se aportaran aspectos positivos y beneficiosos para la sociedad en continua expansión, como son la creación de puestos de trabajo, por lo que se le asigna un valor muy alto de 10.

Propuesta en figuras de planeamiento: Se valora en este caso que el proyecto se contemple su realización en una zona determinada, en las distintas figuras de planeamiento, así como si está aprobado, consensado, etc, en sus normativas.

El presente Proyecto Básico encaja perfectamente con el planeamiento urbanístico existente, aunque existen algunas discrepancias o falta de ajuste, principalmente al estar varias administraciones involucradas. De todas maneras, y puesto que el máximo nivel de planeamiento (Ley del Territorio) se asume la necesidad de ampliación del Puerto incluso hacia la zona de La Isleta- descalificándola, en parte, como espacio protegido-, es por ello que se le asigna a este parámetro un valor alto de 6 puntos

Operatividad temporal: Por último se valorará el tiempo de operatividad de la actuación, asignándose los máximos valores a las actuaciones que se proyecten y sean funcionales a largo plazo.

Todas las acciones previstas en el presente Proyecto Básico de Ampliación, hacen que el actual recinto portuario y su interrelación con la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se adapte a las necesidades del momento y con previsión futura, haciéndola operativa a largo plazo, lo que implicará que también se le asigne un valor muy alto de 10 puntos.

Valor total del Interés socioeconómico (Ise) de la zona: Una vez estimados los distintos valores de los parámetros, se puede pasar a calcular el valor global (natural o ecológico) de la zona por la sumatoria de los mismos:

$$Ise = \sum P_i = 84 = \%$$

Es lógico que el valor global salga alto para la ejecución de este proyecto en la zona elegida, ya que confluyen toda una serie de aspectos que lo justifican socialmente, aparte de que el sector es el más idóneo para su desarrollo, al existir el puerto actual y apoyarse el proyecto en la estructura del mismo .

VALOR DEL INTERÉS SOCIOECONÓMICO (Ise)

PARÁMETROS DE VALORACIÓN	Ise %
Situación estratégica	10
Idoneidad del espacio	10
Infraestructura de apoyo	10
Viabilidad técnica	10
Viabilidad económica	6
Mejoras socioeconómicas	6
Demanda social	6
Interferencias socioeconómicas	10
Inclusión figuras planeamiento	6
Operatividad temporal	10
Valor total Ise	84

Como conclusión a este capítulo de valoración ambiental se puede decir que el Proyecto Básico se emmarca en una zona donde los valores naturales son relativamente bajos, los valores paisajísticos altos, los valores culturales medios, y el interés socioeconómico para el desarrollo de la propuesta es entre alto y muy alto. Por ello se estima que su puesta en práctica es perfectamente factible con el medio ambiente en el que se inscribe.

5.- IMPACTOS

Una vez conocidas las características del medio físico, el valor ecológico o natural, paisajístico, cultural, etc., de la zona de afección, podrá realizarse la estimación de los impactos, tanto terrestres como marinos que presumiblemente se generarán por el desarrollo del presente Proyecto Básico de Ampliación, aunque para realizar tal estimación deberá partirse de la situación de fondo actual, en la que se incluyen factores tales como que el valor de la zona en todos los aspectos anteriormente mencionados esta influenciada íntimamente por la acción del hombre, y que de hecho se encuentra afectada por el actual puerto y rodeada, excepto por el lado de mar, por la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Por ello, básicamente, aparte de la nueva ocupación de superficie marítima y la extracción de materiales para realizar los rellenos correspondientes, que provendrán de canteras debidamente autorizadas por la autoridad competente, y que probablemente sean las más próximas al lugar de las actuaciones (i.e. las canteras de la Esfinge y Roque Ceniciento, que por lo demás han sido las que tradicionalmente y durante muchos años se han utilizado para generar el actual puerto), no se estima existan impactos de gran magnitud, aparte de un estimado beneficio para todos los sectores socioeconómicos implicados. Estos factores a considerar son de suma importancia, ya que impactos que podrían resultar significativos (severos) en un medio no antropizado, aquí resultarán nada o poco significativos (compatibles o moderados) dadas las ya comentadas características.

El análisis se efectuará básica y simultáneamente desde dos aspectos: uno referido a los impactos o efectos que se producirán de forma genérica sobre el entorno por la ejecución del proyecto (fases ejecutiva y operativa) y por otro lado la incidencia de los distintos impactos en ambas fases y de forma particular sobre cada parámetro que configura el medio físico.

5.1. - Los efectos sobre el habitat.

A continuación se realiza un análisis pormenorizado de los impactos sobre los diferentes hábitats afectados.

5.1.1.- Sobre el medio aéreo.-

La intervención, al tratarse principalmente en el medio marino, no afectará en rasgos generales a medio aéreo y subaéreo, ya que la zona se encuentra urbanizada. Se descartan efectos sobre la climatología (aspectos meso o microclimáticos) al no tratarse las nuevas actuaciones de elementos que puedan modificar el sentido de las brisas marinas, vientos o pueda cambiar la temperatura en la zona de afección, por lo que el impacto deberá clasificarse de nada significativo o prácticamente inexistente.

Tampoco desde el punto de vista geológico o geomorfológico en la franja costera existirán cambios notables, ya que solo una pequeña porción en la Península del Nido será intervenida directamente, arrancando las demas estructuras desde infraestructuras preexistentes. Desde el punto de vista

morfológico el impacto es algo mayor, al emerger nuevas estructuras, pudiendo catalogarse como poco significativo, aunque permanente e irrecuperable.

Es evidente que deben desestimarse efectos sobre los procesos hidrológicos en el litoral o características edáficas al tratarse de una obra marítima sin afecciones prácticas al espacio litoral, debiéndose considerar un impacto nada significativo en este sentido.

Únicamente durante la fase ejecutiva, el tránsito de camiones cargados con productos terrígenos y su posterior vertido podrá producir algo de polvo en la atmósfera, no obstante los vientos tenderán a disiparlos alejándolo de la zona, por lo que el impacto que se genere será muy limitado, localizado en el frente de trabajo y con escasa capacidad de afección, debiéndose calificar a lo sumo de poco significativo, temporal (únicamente durante las primeras fases de construcción con el uso de "todo en uno") y totalmente reversible a corto plazo, ya que los efectos se disiparán rápidamente una vez terminadas estas maniobras.

5.1.2.- Sobre el medio marino

La caracterización de la dinámica litoral actual se describe a continuación con sus rasgos mas significativos.

La zona de las actuaciones previstas está dominada por los oleajes del primer cuadrante y, en especial, los englobados en el sector N15-E; N60-E. Los oleajes del cuarto cuadrante, si bien tienen relevancia en aguas profundas, no son de interés en este trabajo dada la protección generada en la zona de estudio,

por la Isleta. Los oleajes del segundo cuadrante (SE) son, en general, poco frecuentes y poco intensos (fig.1).

En los estudios realizados de propagación se comprueba la gran protección que ofrece el dique Reina Sofía frente a los oleajes del primer cuadrante. A modo de ejemplo cabe señalar que el coeficiente de propagación para dichos oleajes del NE es del orden de $K_p \simeq 0.14$ en la Playa de Las Alcaravaneras (figuras 1.1 a 1.9).

Por otro lado la marea genera un campo de velocidades oscilatorio en la zona de estudio. Este movimiento tiene una dirección general Norte-Sur siendo su intensidad máxima en la plataforma exterior al Puerto de Las Palmas del orden de la decena de centímetros por segundo. La zona abrigada por el Puerto de las Palmas supone una zona de remanso o de parada tendiendo las corrientes generales a discurrir exteriormente al mismo. De este modo la intensidad de las corrientes en la zona de la bocana del Puerto apenas si alcanza los 5 cm/s siendo aún menores en el interior del mismo. Algo similar ocurre con las corrientes generadas por el viento. Éstas tienen, debido a la persistencia de los vientos Alisios, una dirección predominante Norte-Sur y, al igual que ocurría con las corrientes de marea, discurren exteriormente al dique de abrigo del Puerto. La magnitud de estas corrientes depende, obviamente, de la intensidad del viento pero son, en general, mayores que las corrientes mareales.

Las obras proyectadas suponen básicamente una prolongación de los diques de abrigo y, por consiguiente, una modificación de las condiciones de oleaje en una amplia zona de las radas del Puerto de las Palmas.

Esta modificación supone una reducción de la altura de ola y un giro en la dirección de propagación del oleaje en dichas zonas, y es especialmente relevante para los oleajes del primer cuadrante que son, como ya se ha comentado, dominantes y reinantes en la zona de estudio.

Al objeto de cuantificar las modificaciones antes descritas se ha realizado una simulación numérica de propagación del oleaje con un modelo espectral que resuelve la ecuación de pendiente suave o “mild-slope” e incluye los efectos de refracción, difracción asomeramiento y rotura del oleaje. En la figura 2 se muestra una representación de- la superficie libre del oleaje para una simulación de un swell del NE con altura de ola $H_s = 4$ m y período $T_p = 14$ seg. Como puede apreciarse en dicha figura existe una importante reducción en la altura de ola existente en el interior del puerto, así como en la zona litoral adyacente al actual puerto deportivo y paseo marítimo hasta la conocida como el parque de San Telmo, claramente observable en la figura por el quiebro existente en la línea de costa.

Esta afección puede observarse en términos cuantitativos en las figuras 3 y 4 en las que se muestran las curvas de isoaltura de ola y una representación vectorial de oleaje. En dichas figuras se puede observar la mencionada reducción en la altura de ola en el interior del puerto y en la zona litoral adyacente al mismo.

De dicha figura se concluye que los cambios más significativos tanto en reducción de la altura de ola como en giro de los frentes ocurrirá en el área comprendida entre el actual puerto deportivo y el anteriormente citado parque de San Telmo.

El límite exterior de la zona de afectación se desplazará hacia el Norte (interior del Puerto) si la dirección de abordaje del oleaje exterior rola hacia el este y se desplazará hacia el Sur (barranco de Guinguada) si los oleajes provienen de una orientación más Norte. En cualquiera de los dos casos su probabilidad de presentación es muy inferior al caso analizado como lo es la altura de ola asociada a dichas direcciones.

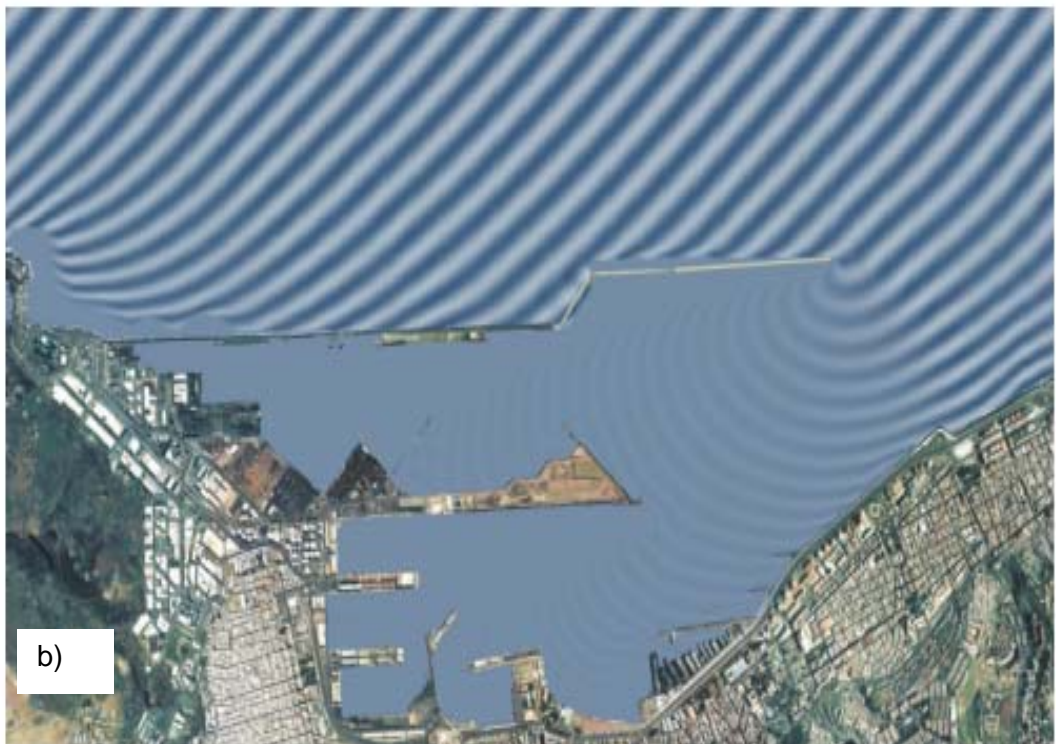
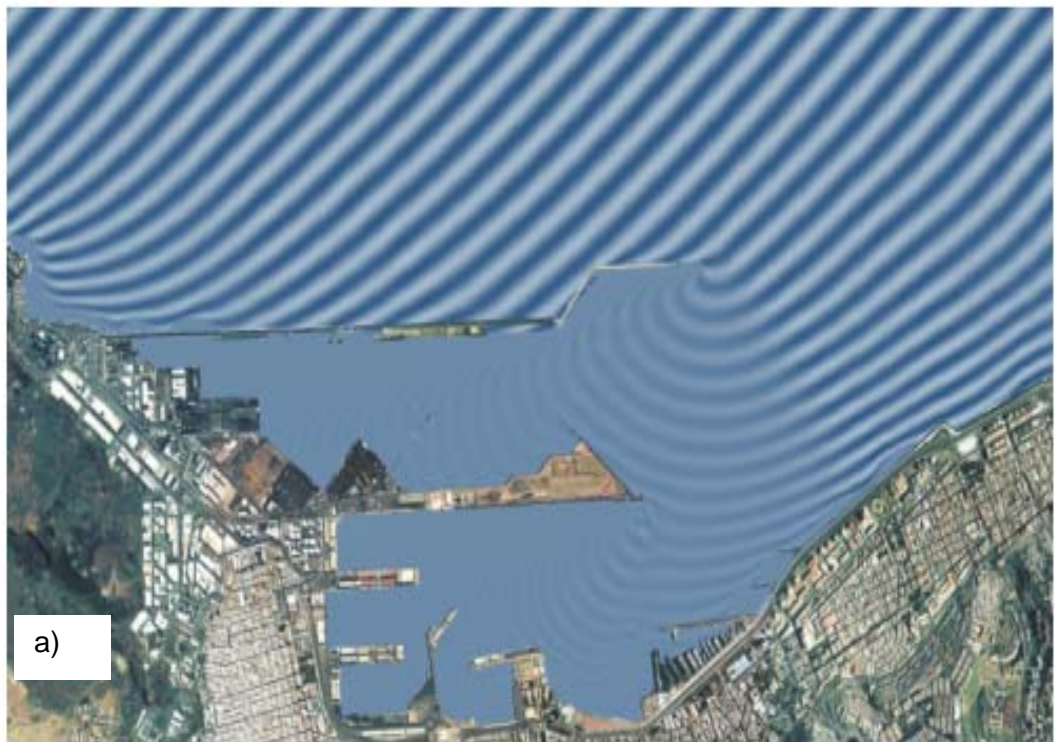


Figura 2. Superficie libre en la zona de estudio. a) Situación actual y b) Situación futura

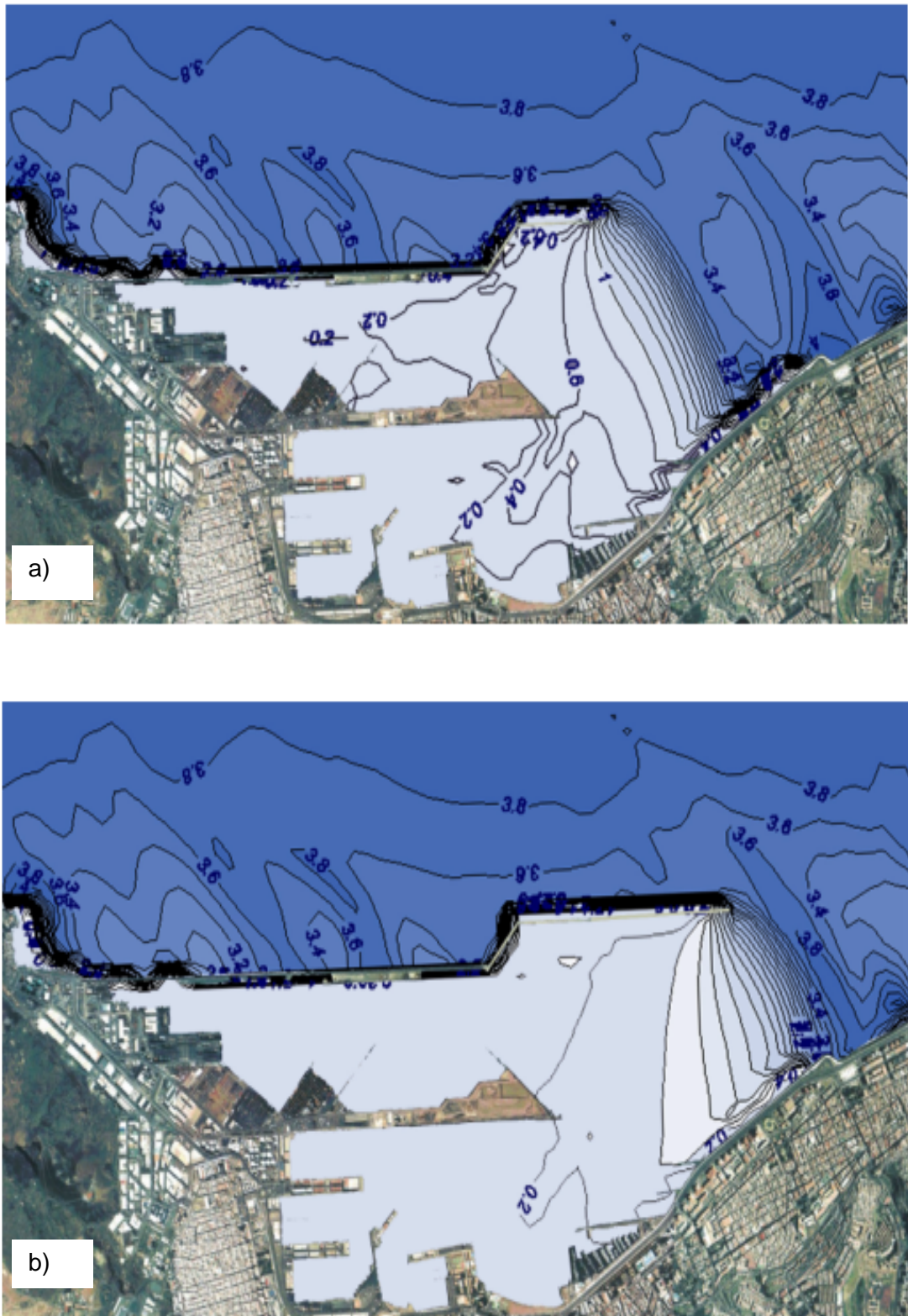


Figura 3. Curvas de isoaltura de ola. a) Situación actual y b) Situación futura

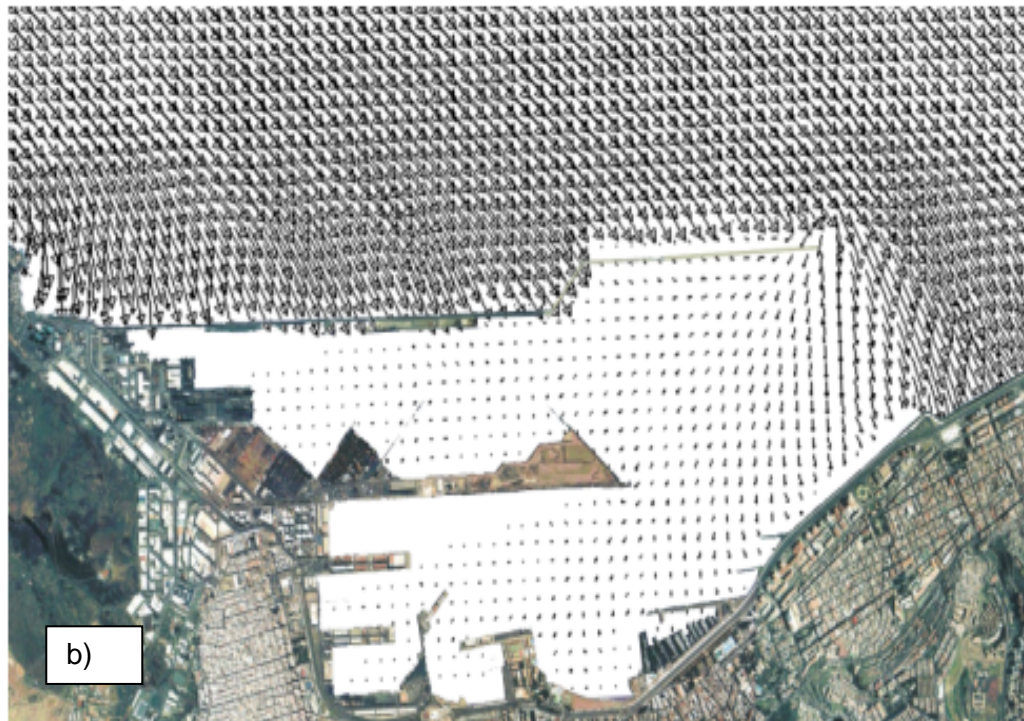
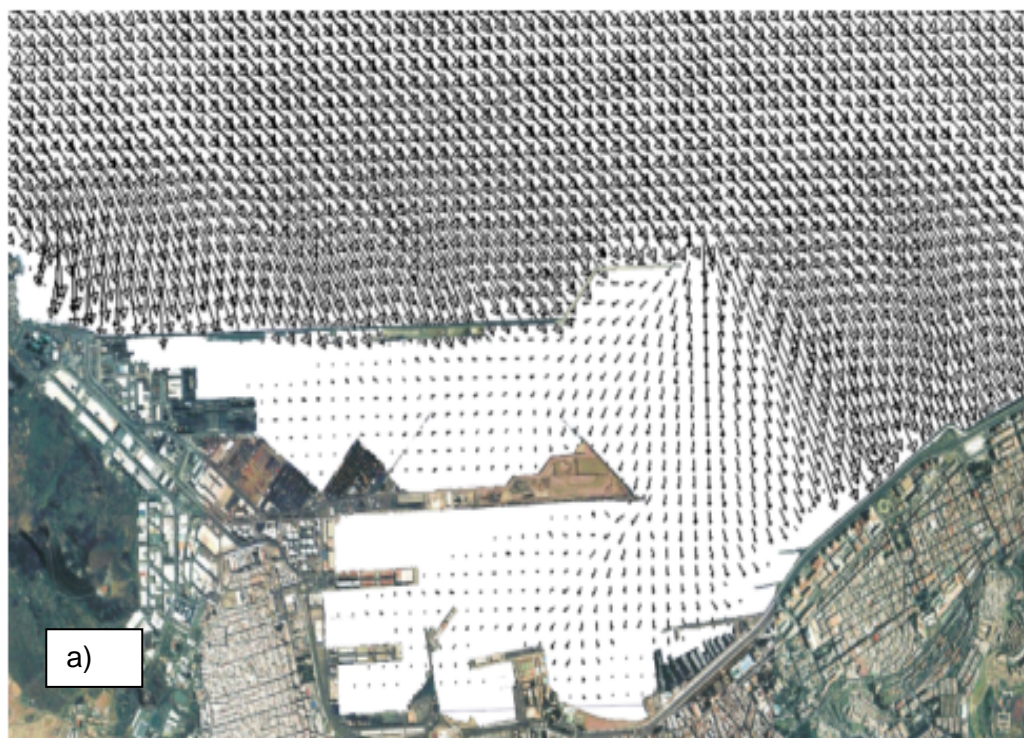


Figura 4. Vectores de altura de ola. a) Situación actual y b) Situación futura

Las obras proyectadas no suponen ninguna alteración significativa a las corrientes existentes en la zona de marea y viento dado que éstas discurren en dirección Norte-Sur y, fundamentalmente, en la zona exterior del Puerto. La construcción del dique como prolongación del actual, con una alineación sensiblemente Norte-Sur, no modificará el patrón general de las corrientes existentes en la zona. Cabe esperar, no obstante, una pequeña reducción en la intensidad de las mismas en la zona interior del Puerto y actual bocana. Esta reducción será, en cualquier caso, de pequeña magnitud dado el reducido valor de las corrientes de la zona.

La zona en la que la dinámica marina se verá afectada está constituida por un paseo marítimo de fábrica y diques en el que no cabe esperar afección alguna por la ampliación del Puerto. Existe no obstante, una playa de especial interés en el interior del Puerto, la Playa de Alcaravaneras, que dadas sus especiales características, será tratado en el Anejo V.

En definitiva en el medio marino los impactos serán evidentes, aunque de relativa poca envergadura dada la tipología de la obra y las preexistencias, su disposición y características de la zona. El oleaje que se recibe será transformado en el interior de las nuevas dársenas creadas, ya que esto es el principal motivo del presente Proyecto Básico, no obstante repercutirá poco el ambiente general del sector. En cuanto a efectos sobre las corrientes litorales o transporte de materiales, la ampliación afectará, notándose en el interior de las dársenas y puede que muy ligeramente al sur del sector. Aunque se estima que estos impactos son de baja intensidad y nada significativos (compatibles).

Los efectos más agresivos se generarán en la fase ejecutiva por el vertido de elementos terrígenos, ya que estos producirán turbidez, disminución de la luminosidad y oxígeno disuelto, pequeños cambios de Ph y cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones) en el seno de las aguas, afectando principalmente a las dársenas y áreas colindantes a los frentes de trabajo, persistiendo de forma más intensa en las dársenas al estar protegidas, ya que en las zonas externas de los diques, las corrientes y oleaje tenderán a diluir el polvo en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos cientos de metros hasta que se diluyan o depositen sobre los fondos. Estos cambios de condiciones indudablemente repercutirán sobre las comunidades sitas en dichos puntos, factor que será tratado posteriormente. Desde el punto de vista de las características ambientales (físico-químicas), el impacto puede catalogarse de significativo en la fase de obra, aunque bastante local, temporal y reversible a corto plazo una vez finalizados los vertidos (por lo demás inertes y por tanto no contaminates), sin apreciarse sinergia, ya que aunque más lento en el interior de las dársenas se tenderá a equilibrar las condiciones iniciales dada la amplitud de las mismas. Desde el punto de vista de cambios en la temperatura del agua, la intervención no tiene capacidad de afectar en este sentido, desestimándose impactos al respecto.

En cuanto a los cambios morfológicos pueden diferenciarse varios aspectos:

Los nuevos sectores proyectados ocuparán franjas de fondo transformando su morfología, ya que desaparecerá la original en la zona de

ocupación, configurando unos fondos de substrato duro por la escollera y con una inclinación muy superior a la existente, aumentando la superficie de asentamiento de comunidades. Este impacto también muy localizado, aunque total e irreversible desde el punto de vista morfológico, sin embargo puede estimarse incluso como positivo, para las comunidades marinas, hecho que será explicado posteriormente en el apartado correspondiente.

En cuanto a los fondos colindantes la deposición de los materiales terrígenos, también podría producir un cierto cambio, no obstante al tratarse de fondos arenosos o rocoso-arenosos en su mayoría, sus cambios serán poco significativos, ya que la morfología del mismo poco cambiará. Las zonas rocosas sobresalientes, tenderán a limpiarse por las corrientes reinantes, acumulándose los materiales terrígenos en los sectores donde se acumulan actualmente, pudiendo hablarse consecuentemente de un impacto poco significativo (moderado), y reversible para las zonas rocosas y nada significativo (compatible) para el resto de los fondos.

Durante la fase ejecutiva no se estiman impactos en este sentido.

Como síntesis del impacto sobre las características ambientales del medio marino puede decirse que en líneas generales será poco significativo (moderado), ya que aparte de la transformación morfológica por la presencia de las nuevas estructuras emergentes poco cambiará la zona, la cual por otro lado ya se encuentra transformada por otras acciones derivadas de la actividad humana.

5.2. - Los efectos sobre las comunidades naturales y sus equilibrios ecológicos, con especial interés al posible asentamiento de especies potencialmente peligrosas.

5.2.1.- Sobre las comunidades subaereas.-

Sobre las comunidades terrestres poco puede decirse, ya que al ser la tipología de la obra exclusivamente marina, estar apoyada por una infraestructura urbanística y poseer un acceso rodado, apenas influirá al entorno litoral subaéreo. Las escasísimas y deterioradas comunidades vegetales no se verán afectadas, ya que a lo sumo podrán recibir algo de polvo, aunque será en cantidades mínimas (nada significativas) dada sus disposición con respecto a las obras y tránsito y totalmente reversibles a corto plazo, no viéndose afectadas tales comunidades por esta causa.

Las comunidades animales tampoco se verán afectadas, ya que la escasa avifauna existente (gaviotas argenteadas casi exclusivamente) esta compuesta por adaptadas a los ambientes humanizados, estando incluso acostumbradas al ruido de la circulación o maquinaria pesada (puede observarse en los vertederos tal adaptación), por lo que el ruido no se estima que transforme muchos sus hábitos para la zona, desestimándose también algún impacto al respecto.

Igualmente se desestiman impactos para el medio subaéreo por la posible aparición de elementos oportunistas, ya que con respecto a la vegetación la obra no influirá en absoluto y con respecto a las comunidades animales oportunistas

como roedores, la nueva ampliación no se estima que influya más que lo que actualmente puede influir las instalaciones de infraestructura portuaria, por lo que en líneas generales el impacto sobre las comunidades naturales subaéreas (prácticamente inexistentes) será nada significativo (compatible).

5.2.2.- Sobre las comunidades marinas.

El impacto sobre las comunidades marinas podrá reflejarse de muy distintas maneras, no obstante de forma general puede decirse que se proyectará principalmente sobre la zona de ocupación, siendo su influencia externa muy limitada y casi despreciable, ya que la dinámica marina se encargará en dispersar y mitigar los efectos de la nueva actuación.

En la zona intermareal de la costa, el impacto estará localizado en la franja de arranque de las obras, por lo que las comunidades asentadas en estas zonas serán eliminadas, por lo que el impacto es permanente e irreversible, pero dado que la zona es relativamente pequeña y escasa en biomasa el impacto se le considera poco significativo.

Durante la fase ejecutiva la tierra en suspensión dañará a las poblaciones planctónicas del sector de afección (interior de las dársenas y alrededores, pudiendo prolongarse unos cientos de metros en sentido de la corriente), ya que los cambios en las condiciones ambientales afectará a los microorganismos en suspensión (falta de oxígeno, disminución de la luminosidad, etc), produciendo la mortalidad de estos. No obstante una vez disipados los efectos de la turbidez, el

aumento de nutrientes producirá una eutrofización que redundarán en un crecimiento mayor de las comunidades planctónicas, produciéndose en este caso un aumento anormal de plancton, revirtiendo en este caso positivamente para las especies filtradoras que visiten la zona, no obstante este fenómeno también es temporal y de escasa entidad, volviendo todo al estado normal una vez finalizadas las obras y pasado algún tiempo (uno o dos meses), por lo que el impacto sobre estas comunidades planctónicas aunque significativo debe estimarse en muy local, temporal y totalmente reversible a corto plazo.

Sobre los fondos adyacentes (no ocupados por las nuevas estructuras) el impacto seguirá una cronología muy similar, ya que inicialmente la turbidez y deposición de materiales terrígenos en suspensión podrá eliminar a muchos elementos de las comunidades bentónicas existentes, sobre todo aquellos propios de sustratos rocosos, volviendo a restablecerse las mismas una vez se limpien por la acción de la dinámica marina pudiendo hablarse para estos sustratos rocosos de un impacto poco significativo, local, temporal y reversible a corto plazo (varios meses).

En los fondos arenosos (los mas abundantes) éste impacto será menos notorio, ya que sus comunidades están acostumbradas a vivir enterradas en sustratos blandos y móviles, por lo que los efectos serán mucho menos agresivos. Sólo la turbidez del sobrenadante podrá afectar a determinados elementos que necesitan una determinada luminosidad, no obstante igual que en casos anteriores pasada ésta, volverán a restablecerse la composición de las comunidades, pudiendo aumentar su biomasa inicialmente por el aumento de

nutrientes aportados por los vertidos terrígenos. El impacto en este caso también será poco significativo (moderado), local, temporal y totalmente reversible.

Por otro lado las comunidades pelágicas litorales (comunidades piscícolas que visitan el sector) en el momento de la obra tenderán a desplazarse a otros puntos del litoral hasta que las condiciones se equilibren, pudiendo verse algo incrementadas al poco tiempo de los vertidos de escombros, no obstante esto es un suceso muy eventual, volviendo a establecerse la normalidad, con la presencia principalmente de elementos oportunistas como salemas, bogas, sargos o especies típicas de fondos arenosos, produciéndose lo mismo que en casos anteriores un impacto poco significativo, temporal, local y reversible a corto plazo.

Mención especial merece los efectos de ocupación por las nuevas estructuras, ya que si bien por un lado se producirá una destrucción total de las comunidades sitas en los fondos de ocupación, por otro lado la escollera ofrecerá una superficie colonizable más grande y con un substrato más apropiado para comunidades más diversas. Los sustratos rocosos o duros como el que ofrecerá las escolleras de bloques son más ricos que los sustratos blandos (fondos arenosos) ofreciendo mas espacio para una mayor biodiversidad, y en este caso concreto la existencia de anfractuosidades, zonas ocultas y concavidades de muy diversos tamaño, propiciará el asentamiento de una variada flora y fauna bentónica, comportándose la escollera como un arrecife, produciendo un impacto positivo, tal como lo haría un arrecife artificial, hecho comprobado en otros diques. Consecuentemente aunque inicialmente sobre el fondo se produzca un

impacto total aunque poco significativo dadas las características de las comunidades que lo pueblan, a medio plazo (temporal con una gran reversibilidad) el impacto se volverá positivo, ya que con respecto a los fondos arenosos la diversidad y biomasa aumentará notoriamente en las caras externas del dique.

En síntesis el impacto que producirá la realización del Proyecto Básico de forma global sobre las comunidades del medio marino puede considerarse como poco significativa (moderado), ya que aun produciéndose un cierto impacto (significativo) por el aporte de materiales terrígenos, éste será temporal, muy localizado y totalmente reversible, restableciéndose posteriormente las mismas comunidades que existen en estos momentos (ya degradadas), resultando incluso positivo en algunos aspectos como el comentado para la zona de la escollera.

5.3. - El impacto sobre las especies protegidas.

En el apartado 3.9. se hace un análisis de las especies de flora y fauna especialmente protegidas o de alguna manera sensibles. En el presente caso se estima que los impactos sobre especies de este tipo son inexistentes o a lo máximo nada significativos ya que el área de actuaciones no es propicia (dadas sus condiciones actuales) para el asiento de éstas. Con respecto a las especies propiamente marinas no puede considerarse impacto, ya que las identificadas no se encuentra protegidas de una manera específica (excepto pesca de tallas

mínimas, etc.) y en todo caso el daño a las especies marinas en general es despreciable, a excepción de lo explicado más arriba.

5.4. - Alteraciones del paisaje.

La existencia de la actual infraestructura portuaria con sus diques dispuestos en un entorno urbano, hace que la nueva intervención de ampliación aunque sea de cierta manera perceptible desde el punto de vista paisajístico, el paisaje solo se modificará ligeramente con respecto al momento actual, quedando dicha intervención totalmente integrada en la zona de afección, pudiendo consecuentemente calificar al impacto como poco significativo (moderado), aunque permanente e irreversible. Se acompañan varias simulación del impacto paisajístico, tanto desde el punto de vista aéreo como del terrestre, en base a diferentes perspectivas. Hay que decir que si el impacto paisajístico desde ciertos ángulos muy concretos puede resultar apreciable, tomando la situación con perspectiva y observando la globalidad no resulta tan evidente.

5.5. - Efectos sobre el patrimonio.

Se desestima cualquier tipo de impacto directo o indirecto, tanto en la fase ejecutiva como operativa sobre el patrimonio, dado que no existen elementos patrimoniales catalogados como histórico-artístico o arqueológico en el entorno concreto de afección. Decir, asimismo, que la construcción de unas

infraestructuras como las que se proponen supondrá una mejora sustancial del patrimonio público.

5.6. - Los efectos sobre los usos tradicionales.

Al igual que en el caso anterior se desestima cualquier impacto negativo en este sentido, aparte del efecto positivo que la mejora de la infraestructura en general.

5.7.- Efectos sobre la Playa de Las Alcaravaneras

En este apartado se analizan los efectos de las diversas actuaciones sobre la Playa de las Alcaravaneras, dado que la afección por la actuación “Remodelación y mejora de la Playa Alcaravaneras” se encuentra recogida en el Anejo V como Estudio de Impacto Ambiental propio, por lo que se remite al lector a dicho anejo.

El principal efecto de las actuaciones será la reducción de la altura de ola (solo las provinientes del segundo cuadrante) que alcance la Playa de Las Alcaravaneras, ya de por si muy escasas debido a los diques existentes que encajonan la misma. Los frentes de onda incidirán sobre la playa sensiblemente igual a como lo hacen hoy en día, salvo en el tercio Sur de la misma donde se estima habrá una disminución sustancial en dirección y potencia del abordaje del oleaje, debido a difracciones generadas por el contradique del muelle de Las Palmas y la prolongación del dique Reina Sofía. Por todo ello la playa

presumiblemente mantendrá la forma de perfil de equilibrio actual y no modificará su estado morfodinámico modal (reflejante). También se estima que la playa está experimentando (por el encajonamiento reciente) un ligero giro tendiendo a avanzar su extremo sur, razón por la cual se hace necesario la aportación de arena que se contempla en el presente Proyecto Básico, precisamente para evitar que dicho giro suponga un retroceso de la línea de costa en la zona Norte de la misma.

La ampliación del dique exterior de abrigo provocará, como ya se ha descrito, una reducción de altura de ola y un giro, en el sentido de las agujas del reloj, de los frentes que alcanzan la zona exterior de la Playa de Alcaravaneras. Este giro de los frentes generará una variación de unos 15° en la dirección del flujo medio de energía a la altura del cambio de alineación del dique de cierre de la dársena deportiva, punto éste que gobierna a difracción del oleaje que alcanza la playa (fig. 1). El efecto de dicho giro de los frentes en la forma en planta de equilibrio de la playa será, no obstante, despreciable. Este hecho se debe a que la playa es de reducida dimensión y se ubica en la zona más interior del área de difracción. Para ilustrar este particular se presenta en las figuras 2, 3 y 4 la forma en planta de equilibrio de la playa actual (línea azul) y la forma en planta de equilibrio bajo los escenarios de giro del frente de 10° , 20° y 30° respectivamente. Como puede apreciarse, a pesar de los cambios tan significativos en la dirección de abordaje del oleaje la forma en planta de la playa no cambia de modo apreciable.

De todas maneras y dada la reducida magnitud de los factores dinámicos sedimentarios no es previsible que el giro se lleve a cabo en un corto plazo. Mas al contrario, serán necesarios varios años (temporales) para que el giro sea notorio. En definitiva lo que proyecta el Proyecto Básico para la Playa de Las Alcaravaneras y el resto de las actuaciones del mismo se estima no influirán negativamente sobre ella, mejorando su situación actual lo que implicaría una alteración positiva en el ámbito social.

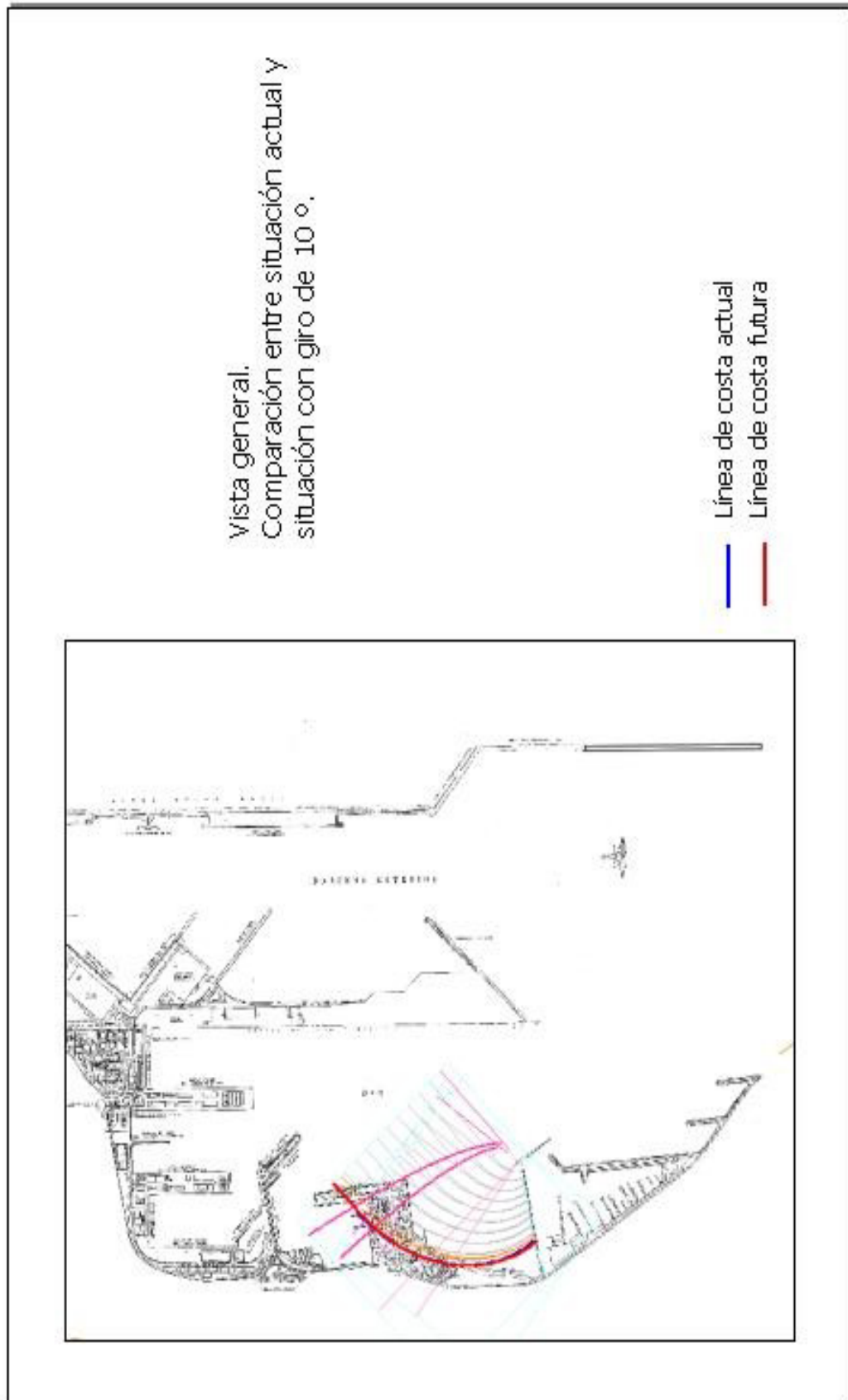


Figura 1. Comparación entre forma en planta en situación actual y situación futura. Plano general.

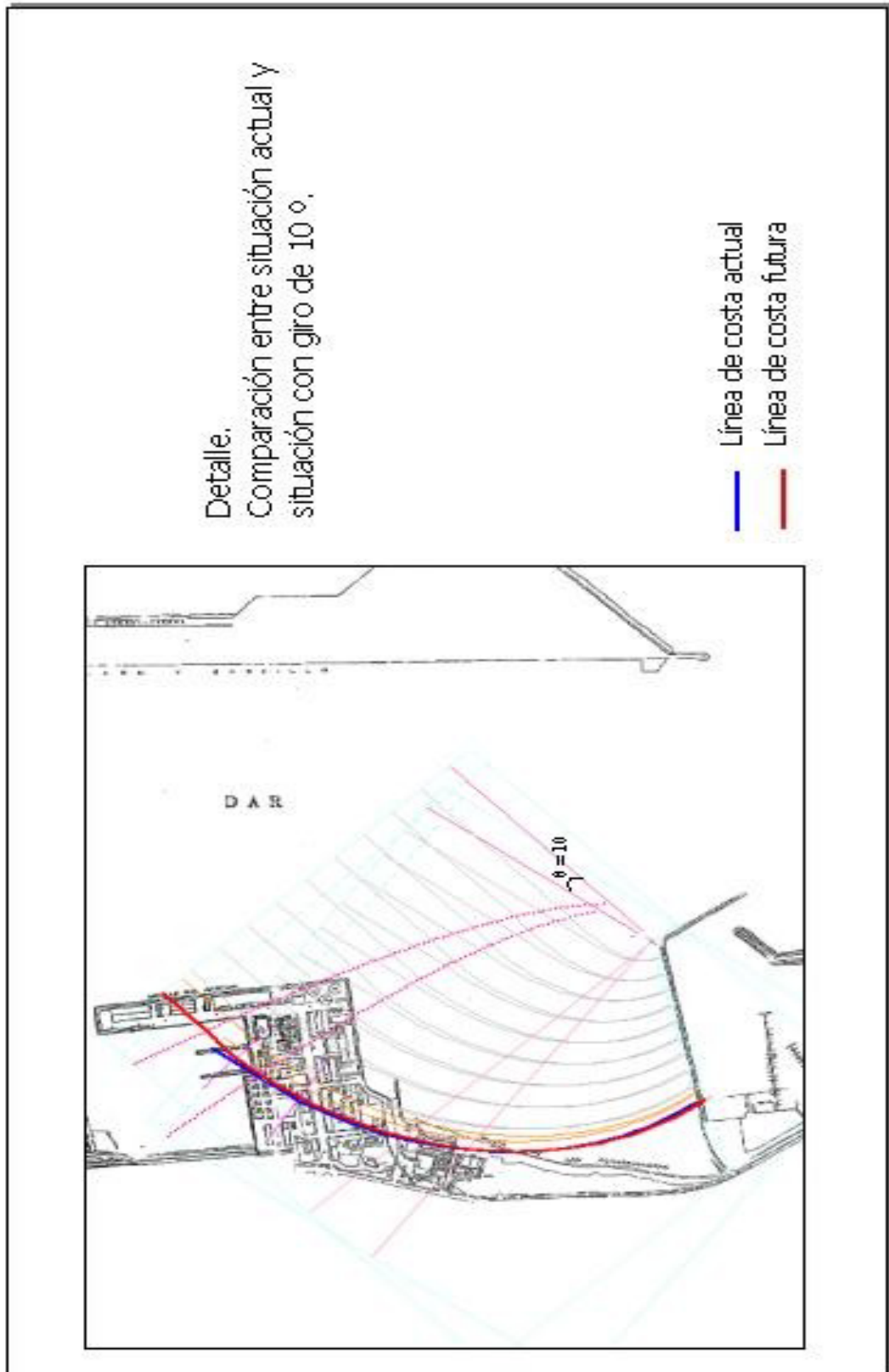


Figura 2. Comparación entre forma en planta en situación actual y situación futura en caso de giro de 10°.

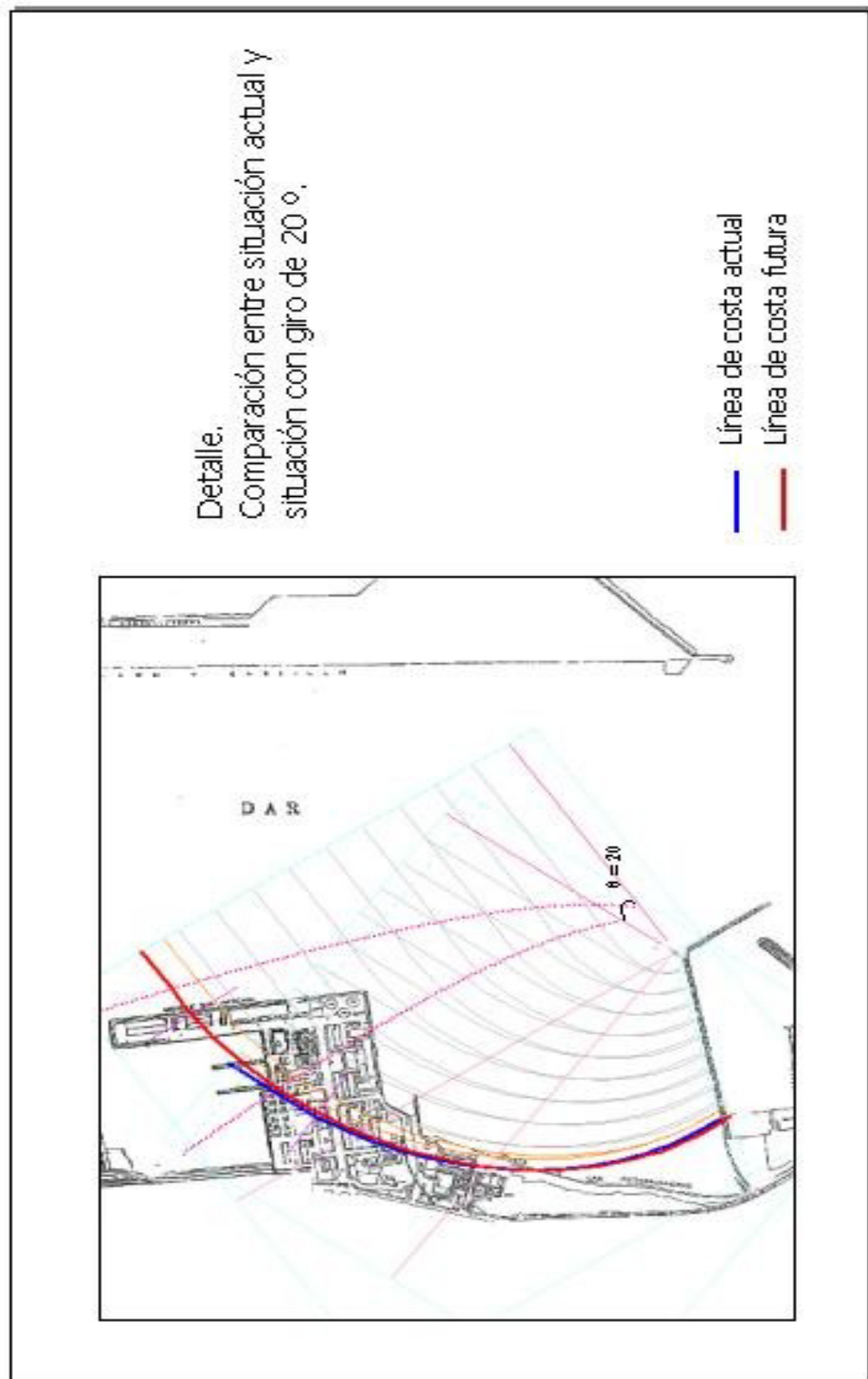


Figura 3. Comparación entre forma en planta en situación actual y situación futura en caso de giro de 20°.

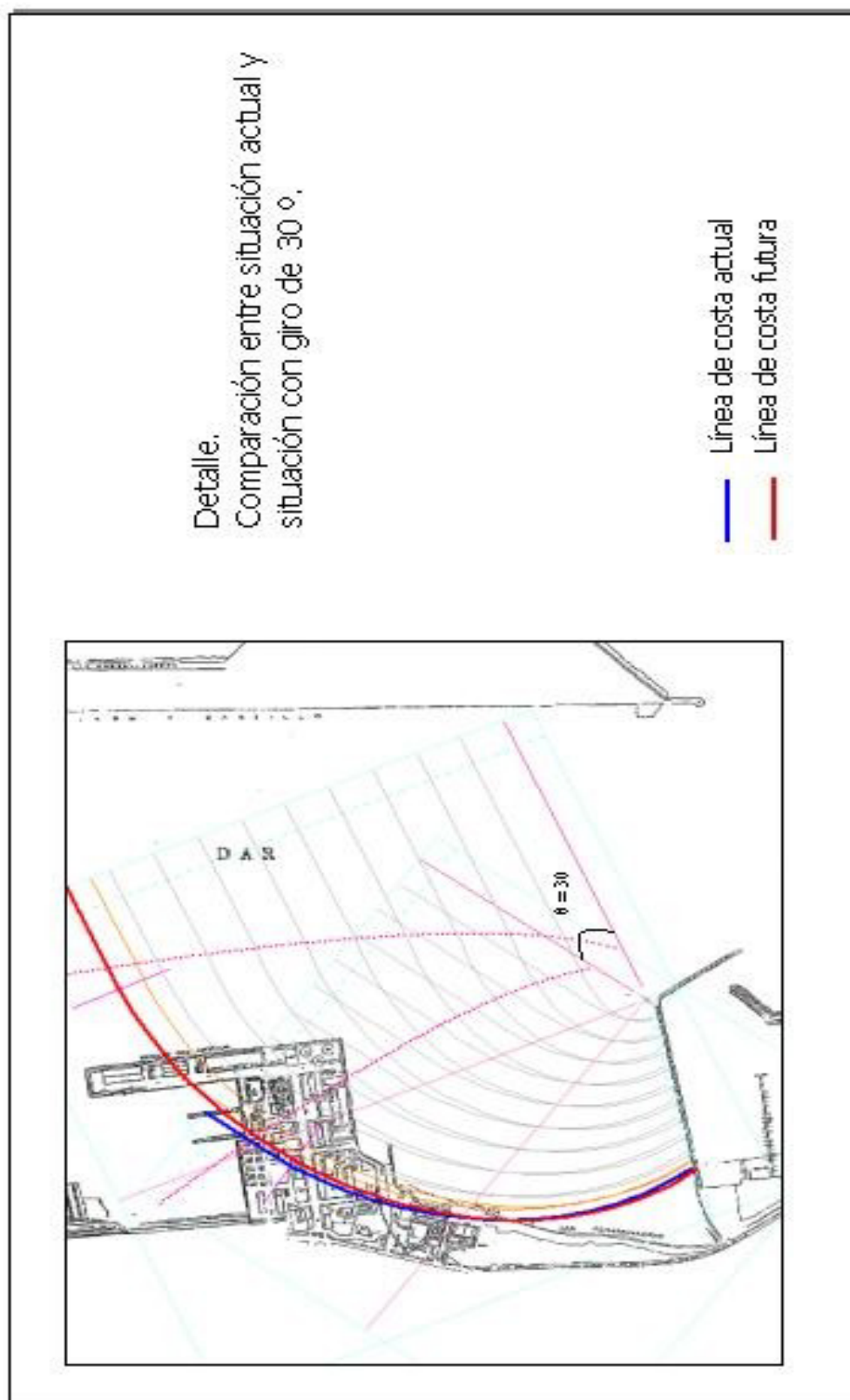


Figura 4. Comparación entre forma en planta en situación actual y situación futura en caso de giro de 30°.

En cuanto a la calidad de las aguas de baño de la Playa de Las Alcaravanas se estima que estas no variarán de una manera permanente con respecto a la situación actual.

Por motivo de la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se solicitó a la Dirección General de la Salud Pública del Servicio Canario de Salud, que mantiene una monitorización constante sobre la calidad de las aguas de las playas canarias, informe – copia del cual se adjunta seguidamente – sobre la situación actual, tanto de la Playa de las Alcaravanas como la de la Playa de San Cristobal, situada más al sur y fuera del recinto portuario.

Como se desprende del citado informe y después de haber realizado 96 muestreos a lo largo del año 2000, el resultado obtenido indica que la playa se encuentra en condiciones muy buenas para el baño a lo largo de toda la temporada. Las actuaciones contempladas en el presente Proyecto Básico, al estar realizadas con productos inertes a lo sumo provocarán situaciones de turbidez de una manera muy temporal, como ya se ha descrito, volviendo a la situación normal una vez finalizada la acción en concreto. De todas maneras, y tal como se establece en el Programa de Vigilancia Ambiental, se mantendrán una estrecha coordinación con a la Dirección General de la Salud Pública del Servicio Canario de Salud para detectar cualquier anomalía que se produzca en las condiciones sanitarias por motivo de las acciones que se realizan por la ejecución de este Proyecto Básico.

5.8. - Efectos socioeconómicos.

Durante la construcción de la infraestructura que se propone se crearán un buen número de puestos de trabajo directo para la realización de las obras, por lo que se estima que el impacto en esta fase sobre el medio socioeconómico es positivo aunque temporal. La fase de funcionamiento, que se prevee de duración prácticamente indefinida, se estima creará puestos de trabajo directo e indirectos para dar servicio a todo el volumen económico que se genere con las nuevas instalaciones que se proponen, por lo que el efecto es positivo y permanente.

5.9. - Los efectos sobre la salubridad y el sosiego publico.

En éste sentido únicamente podría considerarse durante la fase ejecutiva el ruido producido por el tránsito de vehículos pesados y emisiones de polvo, que podrían afectar muy ligeramente a un cierto sector portuario, no obstante estos impactos estarán bastante atenuados dada la distancia (más de 100 m), así como las condiciones climáticas reinantes, tendiendo a disipar los efectos, por lo que dicho impacto podrá considerarse poco significativo (moderado, temporal (sólo durante la fase de obras), bastante local (un radio máximo de 500 m), periódico (horas laborables) y totalmente reversible a corto plazo (de inmediato) una vez finalizadas las obras.

Se desestiman para la fase operativa, impactos superiores a los que puedan aparecer en éstos momentos, debiéndose considerar el impacto nada

significativo (no existirá acumulación o sinergia) para la nueva obra con respecto al momento actual.

5.10.- Medidas correctoras y protectoras.

Con estas medidas se persiguen dos objetivos principales uno, evitar que se produzcan impactos sobre el medio que no son necesariamente originados por la realización de la obra y, en segundo lugar, minimizar de antemano los impactos que son implícitos a la misma.

Estas medidas se concretan en una serie de actuaciones y recomendaciones a llevar a cabo durante las fases de proyecto, de obra y operativa.

**Fase de proyecto.-*

Los proyectos para cada una de las actuaciones previstas en el presente Proyecto Básico deberán ser óptimos, tanto en calidad como en cantidad, es decir que sean visualmente agradables, accesibles para el fin que se proponen y económicamente compensados de acuerdo con las magnitudes citadas al principio del presente documento.

Especial esmero hay que poner, si cabe, en la actuación del Muelle de Las Palmas y la Franja Litoral que se proponen. Ambos proyectos deberán ser de la máxima calidad tanto estética como funcional, que consigan que se rompa la

actual barrera existente entre la ciudad y el mar, priorizando la accesibilidad peatonal.

**Fase de obras.-*

Los camiones de transporte de materiales terrígenos (todo en uno), deberán ir provistos de una lona que cubra los áridos que transportan, con la finalidad de evitar en lo posible la emisión de polvo a la atmósfera.

Se administrarán riegos periódicos en las zonas de tránsito donde se observe levantamiento de polvo por el tránsito de camiones. Los riegos serán periódicos y de baja intensidad para evitar escorrentías al mar. Pudiéndose utilizar para este fin agua de mar.

Los camiones y demás maquinaria pesada deberán circular con precaución y por las vías señaladas por la dirección de obra o por la autoridad competente, sobre todo cuando tengan la necesidad de atravesar el núcleo urbano de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

No se permitirán los cambios de aceites y repuesto de combustibles en la zona de actuaciones, debiéndose realizar éstos en locales autorizados según estipula la legislación vigente. Asimismo toda la maquinaria utilizada deberá estar en buen estado así como poseer todos los permisos exigidos por la autoridad competente.

En caso de derrame accidental de lubricantes o combustibles en la zona de las dársenas se procederá inmediatamente a su limpieza por medios manuales o mecánicos (bombas de succión).

No se permitirá el vertido de aguas residuales de forma directa o por emisario en el interior de las dársenas.

Los residuos generados por el personal de obra (aproximadamente 0.6 kgs/día) serán depositados en recipientes adecuados para su posterior retirada por el servicio competente.

Se cuidará que los taludes de escollera de diques y espaldones estén conseguidos homogéneamente para conseguir una estética adecuada.

Se evitará a toda costa cualquier vertido de materiales al mar fuera de las zonas concretas de depósito definitivo. En el caso de que ocurriera accidentalmente se procederá a su inmediata corrección.

**Fase operativa.-*

Durante esta fase las medidas no son otras que las de mantener en perfecto funcionamiento la infraestructura generada. Así se deberá mantener en condiciones óptimas toda la infraestructura viaria y peatonal, mantener limpio el recinto portuario tanto su parte de tierra como de agua.

Cualquier vertido accidental de aceites y otros materiales al mar dentro de las dársenas será retirado mediante bombas o cualquier otro método eficaz. El aceite de desecho procedente de las embarcaciones deberá ser retirado por Gestor Autorizado.

La normativa general aplicable establece que esta totalmente prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al mar (o a tierra) que no sea por los canales legalmente autorizado. Por lo que una adecuada política de concienciación evitará estos impactos.

5.11.- Costo de las medidas correctoras.

Dado que las medidas correctoras especificadas anteriormente, son lógicas y propias de la buena realización de una planificación de estas características no se estima que produzcan costos por encima de los ya establecidos para cada proyecto que se genere por la aplicación del presente Proyecto Básico.

5.12.- Dificultades técnicas.

La realización de los proyectos de obra emergentes del presente Proyecto Básico no presenta dificultades técnicas de consideración. Cada proyecto será acompañado por un meticuloso pliego de condicionantes técnicos que el promotor de la obra habrá de cumplir fielmente.

La realización del presente estudio de impacto ambiental no ha tenido especiales dificultades en su realización, a no ser las lógicas dada su ubicación y dimensión (inmersiones submarinas, identificación de especies marinas, dinámica marina, etc.).

5.13.- El impacto global.

Dado que la intervención se trata de una ampliación y acondicionamiento del actual recinto portuario, donde son prácticamente inexistentes las comunidades naturales subaéreas y las marinas se encuentran disminuídas por la distintas presiones antrópicas a que han sido sometidas, está no provocará efectos o desequilibrios estimables en el medio natural, quedando además integrada en el paisaje actual de la zona, pudiendo consecuentemente estimarse globalmente un impacto POCO SIGNIFICATIVO (MODERADO) para la intervención, aparte de POSITIVO para los aspectos socioeconómicos. Es preciso añadir, además, que variaciones no sustanciales de la configuración física de las obras a las que este Proyecto Básico se refiere, o del conjunto de las mismas, no supondrá una variación apreciable en los niveles de impacto obtenidos en el presente trabajo, por lo que se en estos casos no deberán realizarse nuevos estudios en este sentido.

A continuación de presenta matriz resumen de los impactos:

TABLA RESUMEN DE LOS IMPACTOS

		FASE EJECUTIVA	FASE OPERATIVA
IMPACTO GEO AMBIENT	<i>CLIMA</i>		
	<i>CALIDAD ATMOSFERICA</i>	-1T	
	<i>GEOMORFO. LITORAL Y FONDOS</i>		-1P
	<i>DINÁMICA MARINA</i>		-1P
	<i>CARACTERÍST. FÍSICO-QUÍMICAS</i>	-2T	
IMPACTO BIO AMBIENT	<i>COMUNIDADES SUBAÉREAS</i>		
	<i>COMUNIDADES MESOLITORALES</i>	-1T	
	<i>COMUNIDADES PLANCTÓNICAS</i>	-1T	
	<i>COMUNIDADES BENTÓNICAS</i>	-1T	
	<i>COMUNIDADES PELÁGICAS LIT.</i>	-1T	
	<i>ESPECIES PROTEGIDAS</i>		
IMPACTO SOCIO ECONO	<i>PAISAJE</i>		-1P
	<i>PATRIMONIO</i>		+2P
	<i>PLAYA DE LAS ALCARAVANERAS</i>		+1P
	<i>USOS TRADICIONALES</i>		+1P
	<i>SALUBRIDAD Y SOSIEGO</i>	-1T	
	<i>FACTORES SOCIOECONOMICOS</i>	+1T	+2P

- NEGATIVO	BLANCO NADA SIGNIFICATIVO (COMPATIBLE)
+ POSITIVO	1 POCO SIGNIFICATIVO (MODERADO)
P PERMANENTE	2 SIGNIFICATIVO (SEVERO)
T TEMPORAL	3 MUY SIGNIFICATIVO (CRÍTICO)

6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1.- Introducción.

El Programa de Vigilancia Ambiental es el mejor instrumento para comprobar y verificar que se cumplen todas las medidas propuestas así como el de posibilitar detectar impactos que no hayan sido advertidos en esta fase del estudio. Para ello el Programa se estructura en diferentes etapas, que son: etapa de verificación, etapa de seguimiento y control, etapa de redefinición del Programa y etapa de emisión y remisión de informes, quedando estas establecidas como se indica en los puntos siguientes.

6.2.- Etapa de verificación.

En esta etapa inicial se verificará el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras que se detallan en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto que a tal efecto se produzca. En especial se exigirá la realización de las siguientes comprobaciones, verificaciones e inspecciones conjuntamente con la redacción de los oportunos informes:

a.- Los movimientos de tierra efectuados, especificándose su volumen, procedencia y lugar de vertidos de sobrantes. Asimismo se comprobará que las plantas de aglomerado asfáltico y de clasificación y trituración de áridos, así como las zonas de extracción y/o vertido de los mismos cuenten con la perceptiva

autorización previa y en todo caso con la correspondiente Declaración de Impacto antes del comienzo de las obras.

b.- Se verificará que no se realicen cambios de aceite o mantenimiento de la maquinaria.

c.- Verificar que no se produzcan vertidos de aguas residuales de las casetas de obras u otras instalaciones, aunque se recomienda la instalación de sistemas prefabricados y cerrados de los cuales los residuos puedan ser retirados.

d.- Supervisar y aprobar por escrito la correcta recogida de escombros procedentes de la construcción de las obras de fábrica, etc., así como la retirada de asfaltos y betunes sobrantes y que sean depositados en receptores autorizados, haciendo mención en el informe de la cantidad de residuos y nombre del agente receptor autorizado.

e.- Se verificará la estabilidad de los taludes de los diques que se originen por las actuaciones previstas.

f.- Se verificará que las zonas de acumulación o depósitos de materiales, que extraordinariamente se ocuparan, sean tratadas adecuadamente hasta su total normalización.

g.- Se verificará que, una vez terminadas las obras, todos los sistemas de infraestructuras se encuentren en funcionamiento y ejecutadas de acuerdo con lo que establecido en los proyectos de construcción correspondientes, en el E.I.A. y en la Declaración de Impacto, cuidando al máximo los detalles.

6.3.- Etapa de seguimiento y control.

En esta etapa se comprobará el buen funcionamiento de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, debiéndose especificar en los informes periódicos que se realicen las relaciones causa-efecto detectadas, el control realizado sobre los indicadores de impacto y la verificación de que la incidencia de estas efectivamente hayan supuesto la reducción de los niveles de las afecciones negativas. Los principales parámetros a seguir serían: la contaminación atmosférica (por el tránsito de camiones y vertidos de materiales), la turbidez de las aguas por el mismo motivo que el anterior, y la producción de ruidos y vibraciones. Dada la tipología de las obras todos estos parámetros se podrán controlar de una manera visual en un primer momento y comprobar que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que estos son excesivos. La normativa legal sobre la protección del ambiente atmosférico se base en el ordenamiento jurídico español en la Ley 38/1972, de 22 de Diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico así como el Decreto 833/1975 que la desarrolla y su modificación parcial por Real Decreto 1613/1985. Por otro lado también hay que tener en cuenta lo estipulado por la RAMINP – Reglamento de Actividades, Molestas, Insalubres Nocivas y

Peligrosas, aprobado por Decreto 2.414/1961, de 30 de Diciembre. Para evitar que los niveles de polvo sean elevados se recomienda, como esta indicado en el correspondiente apartado de medidas protectoras, que se realicen riegos periódicos en las zonas de elevado movimiento de tierra. Si durante el seguimiento se observara visualmente que estos son elevados se propondría la ubicación de colectores de polvo, en lugares próximos a urbanizaciones, no debiéndose superar nunca los $0.12 \text{ Kg/m}^2/\text{mes}$. Asimismo deberá controlarse lo siguiente:

a.- Se controlará estrechamente que no se produzcan ningún tipo de vertidos de residuos al medio (escombros, basuras, aceites, colillas, etc.). Aunque es de suponer, que de manera inevitable se producirán ciertos vertidos, por lo que se establecerá un programa de retirada de estos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente.

b.- Se controlará la entrada y salida de camiones y vehículos pesados a la obra, para evitar altas concentraciones de estos vehículos, en vías públicas transitadas por usuarios ajenos a la obra, de esta manera, reduciendo posibles afecciones por producción de ruidos, vibraciones, emisión de polvo y otros contaminantes a la atmósfera, que puedan afectar a la población en general. Se controlara, asimismo, que los camiones de la obra cargados con materiales pétreos, estén cubiertos con un toldo para evitar desprendimientos y emisión de polvo.

c.- Se controlará el comportamiento de la fauna durante la fase de obras, haciendo constar en los informes oportunos los aspectos mas relevantes.

d.- Se controlara el efecto de las obras sobre la calidad de las aguas de la Playa de las Alcaravaneras. Para ello se estará en estrecho contacto con la Dirección General de la Salud Pública del Servicio Canario de Salud, para comprobar si se detectan anomalías al respecto.

6.4.- Etapa de redefinición del programa de vigilancia ambiental.

En esta fase, en función de las deficiencias detectadas y en base a los parámetros controlados tanto en la etapa de verificación como de seguimiento y control podrá procederse, si así se estima a la vista de los resultados obtenidos, a la nueva adopción de medidas correctoras no formuladas en el Estudio de Impacto Ambiental ni en la Declaración de Impacto, así como, si fuera necesario, una nueva redefinición del mismo Programa de Vigilancia Ambiental. Esta fase se considera fundamental dado que es muy difícil establecer de antemano todos los efectos negativos sobre el medio que se producirán por la ejecución del proyecto, dado las dificultades que existen para predecirlos con exactitud motivado por la complejidad del comportamiento de los sistemas naturales y humanos. De producirse la recomendación de establecer nuevas medidas correctoras, esta deberá ser de manera razonada y en base a los datos obtenidos durante la fase de construcción y operativa.

6.5.- Etapa de emision y remision de informes.

Durante la Etapa de Verificación y Control se deberán realizar inspecciones periódicas para comprobar el correcto cumplimiento de las medidas correctoras, protectoras planteadas en el E.I.A y en la Declaración de Impacto que a tal efecto se produzca. La periodicidad de estas inspecciones será como mínimo mensual; con los datos que se recojan se elaborará un informe semestral (por escrito y con soporte fotográfico) por el Director de las Obras ó el Promotor, informe que se remitirá a la Administración competente en materia de medio ambiente. También a esta Administración se le notificará debidamente del comienzo de las obras.

Asimismo, con los datos obtenidos se emitirá un informe anual a la antes aludida Administración, que contendrá además la suficiente información fotográfica para la evaluación del informe. Aunque si durante el seguimiento y vigilancia ambiental del territorio afectado se detectaran impactos de magnitud suficiente para aplicar nuevas medidas correctoras, se informará inmediatamente a la citada Administración para la correcta articulación de las mismas. Asimismo se emitirán informes adicionales y urgentes si se observarán impactos no necesarios ya que de ellos podrían derivarse las correspondientes sanciones.

Una vez concluida la fase de obras, se deberá realizar una verificación e inspección final y se emitirá un informe donde conste el grado de cumplimiento de las medidas establecidas. A partir de ese momento se harán informes semestrales. Una vez concluido el segundo informe semestral y si no se observaran impactos relevantes no hará falta realizar mas informes.

Finalmente habrá que estar al tanto de la opinión pública, particulares, asociaciones de vecinos, prensa, etc., al respecto de las obras. Si se observa que existen contradicciones entre lo publicado o argumentado se deberá comunicar por escrito y al que sea pertinente las correspondientes aclaraciones y rectificaciones e incluso permitir visitas de los interesados a las obras para que puedan ser explicados todos los aspectos necesarios. También se tendrán en consideración todas las sugerencias y protestas de los ciudadanos, proponiendo soluciones, en caso que éstas fueran razonadas y justificadas. Todas estas incidencias deberán estar reflejadas en los informes periódicos más arriba establecidos.

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El Puerto de La Luz se originó hace prácticamente un siglo debido a que se necesitaba una lamina de agua suficientemente amplia y técnicamente benigna de abrigo para poder atender la creciente demanda de tráfico que ya entonces existía, habiendo quedado obsoleta la infraestructura que originariamente estaba ubicada en otra zona de la ciudad de Las Palmas. Desde aquella época y hasta la actualidad la expansión del Puerto de la Luz no ha cesado, tanto debido a su situación geográfica, sirviendo de enlace entre tres continentes, a su generoso calado, así como a la gestión técnica y comercial de los equipos directivos que han estado al frente del ente público encargado en cada momento de su administración. Los materiales necesarios para realizar todos estos rellenos han provenido en su práctica totalidad de las canteras localizadas en la península de La Isleta.

Actualmente el Puerto de La Luz cuenta con una importante infraestructura, siempre en continua expansión, consistente en un dique exterior (Dique Reina Sofía), uno intermedio (Dique León y Castillo), y otros muelles interiores como el pesquero, el de transbordadores, la base naval y el deportivo, por citar los más importantes, aparte cuenta con superficie destinada a contenedores, almacenamiento de combustibles, talleres y astilleros de reparación (el más importante, posee un sistema de elevación de buques capaz de poner en seco barcos de hasta 38,000 dwt), almacenes para frutas y otras mercancías, etc..

La principal deficiencia con la que ha contado este Puerto ha sido siempre la de superficie disponible para ampliar suficientemente las dotaciones (i.e, zonas francas, terminales de contenedores, dotaciones, espacios que intercomunican el Puerto con la ciudad de Las Palmas, etc.).

La evaluación del impacto ambiental se encuentra regulada en España a través de la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del RDL 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, que sustancialmente eleva el número de proyectos para los que se hace necesario la realización del impacto ambiental y el reglamento para su desarrollo aprobado mediante Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre. En este Decreto se enumeran una serie de actuaciones cuya lista ha sido ampliada en posteriores leyes, como es el caso de la Ley 4/89, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, para las cuales resulta obligatorio la realización del estudio de impacto ambiental. Lo anterior ha sido básicamente la transposición al derecho interno estatal español de la Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Con posterioridad la anterior Directiva fue modificada por la Directiva 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo, en la que se introdujeron diversas disposiciones destinadas a clarificar, completar y mejorar las normas relativas al procedimiento de evaluación, así como el ampliar las categorías sujetas a evaluación.

El presente estudio de impacto ambiental, que se somete a cada uno de los puntos señalados por la legislación, comienza con una descripción somera de las diferentes actuaciones del proyecto, así como una detallada del medio físico afectado por las mismas. Seguidamente se realiza un análisis pormenorizado, tanto cualitativa como cuantitativamente, de los impactos que la obra presumiblemente va a ocasionar, para después pasar a describir las medidas protectoras y correctoras que servirán de instrumento eficaz para controlar, reducir, eliminar o enmascarar los impactos producidos tanto durante la fase de obras como de funcionamiento. Para la correcta articulación y cumplimiento de estas medidas se diseña el Programa de Vigilancia Ambiental que permite, por un lado, verificar y comprobar que se cumplen estrictamente las medidas preventivas y correctoras diseñadas, y por otro, detectar alteraciones no previstas lo que permitirá la respuesta inmediata al problema con la implantación de nuevas medidas. El estudio termina con un resumen y unas conclusiones fácilmente comprensibles, especificando para cada afección evaluada y el conjunto total, si el impacto ecológico previsto se considera "nada significativo o compatible", "poco significativo o moderado", "significativo o severo" o "muy significativo o crítico".

Las actuaciones que se proponen quedan resumidas como sigue:

-*"Dique de La Esfinge"*: Dique con una longitud de 1.866 metros, cuyo costo se estima en 17.921 millones de pesetas. Se trata de una obra de ampliación crucial, debido a las necesidades de superficie abrigada y de explanadas protegidas para el desarrollo del Puerto en su parte Nororiental. Es un dique a

construir mediante fondeo de cajones flotantes a una profundidad aproximada de 20 metros. Estos cajones estarán cimentados en una banqueta de escollera de sección variable en función de la batimetría, que en esta zona podría alcanzar cotas alrededor de los -35 metros. La orientación del dique es sensiblemente Norte-Sur, y su longitud aproximada de 1.866 metros. Con esta longitud se consigue abrigar las aguas suficientes para permitir el desarrollo de otras futuras obras vinculadas a la zona de actividades logísticas con magnitud suficiente. El presupuesto aproximado se ha indicado anteriormente y las partidas más importantes son los cajones y el fondeo de los mismos, unido a la superestructura. Sólo estas unidades suman en torno al 65 % del monto total de la obra.

-*“Explanada de la Esfinge”*: Constituye una explanada de casi 60.000 m², dotada de línea de atraque, cuyos usos estarán estrechamente vinculados con la Zona Franca existente en la Península del Nido. Su costo estará en torno a 2.650 millones de pesetas.

-*“Explanada del Nido”*: La superficie que se crearía en este caso es de aproximadamente 300.000 m², dotada de línea de atraque, cuya zona Norte podrá albergar usos y actividades relacionados también con la Zona Franca de la Península del Nido. Su costo asciende a 11.054 millones de pesetas.

-*“Prolongación del Dique Reina Sofía”*: Dique de unos 1.500 metros de longitud, cuyo costo se estima en 12.222 millones de pesetas. Su alineación es continuación del actual Dique Reina Sofía en dirección sensiblemente Sur y de

unos 1.500 metros. Es una obra que consigue abrigar gran superficie de aguas en el Puerto. El proceso constructivo sería mediante cajones flotantes fondeados en una banqueta sobre escollera a la cota -20,00 metros. Este calado se mantendría constante en toda la prolongación del dique, variando la sección, sensiblemente trapezoidal, con la variación de la profundidad. La prolongación del dique Reina Sofía hacia el Sur se realiza continuando la sección tipo que hoy día tiene el actual dique en su tramo final, ya que dada la batimetría y la lejanía con la costa, se considera que un dique elaborado a base de cajones flotantes es lo más adecuado.

-“Muelle de Pasajeros de Las Palmas”: Su coste se estima en 995 millones de pesetas. Arrancaría del emplazamiento aproximado del antiguo muelle de Las Palmas (que en la actualidad ha desaparecido por las obras de relleno que en su día se realizaron para la ejecución de la actual avenida marítima). Funcionalmente sería un contradique que junto con la anterior obra serviría para resguardar las aguas interiores de la bahía, con la posibilidad de poder servir, con la realización de las adecuadas obras complementarias, de atraque para los buques de pasajeros.

-“Ampliación de La Marina de Las Palmas”: Esta actuación, cuyo costo se estima en unos 11.379 millones de pesetas, se sitúa en el emplazamiento del actual Muelle Deportivo, junto a la Avenida Marítima. Constaría de un dique principal de abrigo que cierra el puerto por el Este y se quiebra para dejarlo totalmente cerrado por el Norte, lindando con la playa de las Alcaravaneras. Posee también un contradique con orientación Oeste-Este y un dique central

paralelo al dique principal. La alineación del dique principal que linda con la Playa de Alcaravanas se proyecta con dos importantes aberturas, cuyo objeto es eliminar las posibles ondas largas y mejorar la calidad de las aguas interiores. Además, se proyecta para que pueda integrarse con la playa como complemento para su disfrute por los bañistas.

-“Remodelación y mejora de la Playa de Las Alcaravanas”: Se trata de mejorar la funcionalidad de la playa para el disfrute de la ciudadanía, cuyo coste se estima en unos 48,7 millones de pesetas y consiste en la recarga de aproximadamente 36.500 m³ de arena gruesa. El Anejo V incluye Estudio de Impacto Ambiental de esta actuación concreta.

-“Dotación de una nueva Franja Litoral Urbana”: Aunque se trata de una actuación prevista pero no definida, la idea esencial en cuanto a su configuración es una franja de anchura variable ganada al mar. El costo aproximado de esta actuación se calcula en unos 3.485 millones de pesetas.

Cuando se desarrollen al completo el conjunto de obras previstas tanto en el presente documento ("Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz"), como en el del "Plan Director de Actuaciones terrestres e interiores del Puerto de La Luz", se pasaría de una longitud de atraque actual de aproximadamente 13 kilómetros a casi 22 kilómetros y de una superficie útil de unas 245,7 hectáreas a 521,5 hectáreas.

En definitiva, las obras portuarias exteriores incluidas en este "Proyecto Básico de Actuaciones para la Ampliación del Puerto de La Luz" son las que garantizan, por un lado, el abrigo y la protección necesarios para que el resto de las obras de infraestructura portuaria sean realizables y funcionen, sin perjuicio de que en si mismas puedan ofrecer también ciertas facilidades funcionales, fundamentalmente línea de atraque, tanto comercial como deportivo, y por otro, la consecución se superficies adecuadas para ocio y disfrute ciudadano.

El costo aproximado de todas las actuaciones propuestas asciende aproximadamente a 400 Millones de Euros. Siendo necesarios como recursos emplear aproximadamente 36.500 m³ de arena, 7.135.000 m³ de todo en uno para núcleos, 2.000.000 m³ de escollera clasificada y otros tantos m³ de hormigón en masa. La ocupación de fondo marino ascendería aproximadamente a 1.087.000 m². Los materiales deberán provenir de cantera autorizada por la Autoridad competente estimándose que provendrán de las canteras del Roque Ceniciento y La Esfinge, que, por lo demás, han sido las que tradicionalmente han suministrado materiales para la construcción del actual puerto. El valor añadido a realizar estas extracciones sería permitir en esos lugares crear una infraestructura apropiada para la instalación de actividades logísticas ligadas al puerto.

A continuación se hace una breve descripción de las principales variables ambientales del entorno afectado por las actuaciones previstas,

comenzando por la variable humana, para después pasar al resto de las variables físicas y perceptuales.

El Puerto de La Luz se encuentra ubicado en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria situada en el vértice noreste de la isla de Gran Canaria, en la capital de la provincia y la más populosa del Archipiélago, con una población total (censo 1996) de 355.563 habitantes (repartidos entre 180.669 mujeres y 174.894 hombres). Cuenta con una población económicamente activa que asciende a 148.974, de los cuales están ocupados 106.229. De estos últimos trabajan en el sector primario 2.027 (agricultura y pesca), en el secundario 9.543 (industria y energía), y en el terciario (desde la construcción hasta servicios personales, pasando por el comercio, los transportes, inmobiliarias, servicio público, etc) están ocupadas 94.659. Estos datos demuestran que la principal actividad del municipio capitalino es el sector servicios que en una gran parte esta relacionado con la actividad portuaria de una manera directa o indirecta.

En cuanto al clima decir que en el vértice noreste de la isla de Gran Canaria, al igual que en el resto de la fachada norte, se pueden distinguir tres zonas desde el punto de vista climático en función de la altitud, de las cuales, la denominada zona baja, abarca desde el nivel del mar hasta los 600 metros de altura y es templada (18-19°C), húmeda (70-80%) y de baja pluviometría (entre menos de 200 y 500 mm de media anual), presentando el cielo cubierto por nubes durante la mayor parte del día (la característica "panza de burro" originada por los vientos alisios). Por debajo de los 100 primeros metros, casi

todas las estaciones termopluiométricas existentes en el perímetro costero norte de Gran Canaria, arrojan climas de tipo BW (secos desérticos), donde las precipitaciones son muy reducidas, no sobrepasando los 165 mm de media anual. Las escasas lluvias ocurren especialmente en los meses otoño-invernales (octubre-enero), con máximos en noviembre y diciembre, y el verano suele ser prácticamente seco. En lo que respecta al régimen térmico, éste se caracteriza por una suavidad notable a lo largo de todo el año, fruto de la influencia subtropical oceánica, siendo la amplitud térmica sólo de 6°C, lo cual le confiere un notable grado de isoterminia a este tipo de clima. Las temperaturas máximas no suelen superar los 24°C y agosto es el mes más cálido, aunque septiembre y octubre también presentan temperaturas muy próximas, pudiendo en ocasiones llegar a superar las de agosto. Los meses más fríos, con temperaturas que superan ligeramente los 17°C, son siempre enero y febrero. En la ciudad de Las Palmas, en cuyas inmediaciones se localiza la zona de estudio, existen diferentes estaciones meteorológicas completas, de tipo termopluiométrico o sólo pluviométricas.

En cuanto al medio marino cabría destacar que al igual que el resto de los sectores costeros del Archipiélago Canario, la costa oriental de la isla que nos ocupa, se encuentra influenciada, en cuanto a dinámica marina respecta, por la rama descendente de la corriente del Golfo (Corriente de Canarias) que transporta aguas relativamente frías procedentes de latitudes más altas, las cuales, entre otros efectos provocan una dulcificación general de los climas insulares. Esta corriente fluye en dirección Sur-Suroeste paralela a la costa africana (dirección norte-sur frente a la zona de estudio) y su velocidad puede, en

algunos momentos ser superior a los 60 cm/sg en las masas de agua cercanas al litoral. Las corrientes de marea, por su parte, circulan en dirección noreste con la pleamar y en dirección sudeste con la bajamar. Por último, la corriente costera, que provoca un transporte litoral calificable como grande, es de dirección nortesur, al igual que la corriente general de Canarias, en el sector que nos ocupa, y no existe corriente costera inducida. En lo que respecta a otros parámetros físico-químicos del agua del mar de la zona de estudio, las salinidades oscilan entre los 36 y 37 0/00 a lo largo del año y las temperaturas varían entre los 17°C en invierno y los 23°C en verano, con disminuciones de hasta 1°C por debajo de los 10 metros de profundidad.

Respecto al oleaje, dada la ubicación geográfica de la zona (vértice noreste de Gran Canaria) y el no estar protegida por accidentes naturales de la línea de costa, afecta casi permanentemente al sector, pues cuando cesan los vientos alisios, se ve bajo la influencia de los tiempos sures que inciden aún más fuertemente sobre él. Las olas que rompen en la zona son, al igual que en el resto de los sectores costeros del Archipiélago, de dos tipos: de viento y de leva o fondo. En verano predominan las primeras que tienen su origen en los vientos alisios y disminuyen de intensidad durante el otoño, donde abundan los períodos de calmas, como consecuencia del debilitamiento del anticiclón de las Azores. Este oleaje del primer cuadrante se caracteriza por períodos no muy largos (5-8) segundos y frentes cortos, dado el carácter más o menos local del viento que los genera. Las olas de leva, en cambio, suelen ser más frecuentes en invierno y primavera, y proceden también del primer cuadrante. Finalmente hay que mencionar que esporádicamente, casi siempre en otoño, se producen

depresiones tropicales originadas en el continente africano, concretamente al sur del Sahara, que se desplazan de este a oeste para al final girar hacia el norte. Esta situación atmosférica es la única que genera oleajes del segundo cuadrante (S, SE y SSE) con una cierta entidad, el cual puede penetrar de manera directa en la zona de estudio y constituir la amenaza más grande a la hora de realizar rellenos.

Respecto a los aspectos geomorfológicos en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria es posible observar materiales volcánicos pertenecientes a todos los ciclos eruptivos de la isla (hay que indicar que el volcanismo subaéreo se inicio en el Mioceno (según diversos autores hace del orden de 13.5 a 13.7 millones de años) y materiales sedimentarios correspondientes a los dos intervalos erosivos que separan los tres primeros ciclos, los cuales constituyen los denominados niveles Inferior (entre los materiales del Ciclo I y Ciclo Roque Nublo), Medio y Superior (entre los materiales del Ciclo Roque Nublo y Ciclo Post Roque Nublo) de la Formación Detrítica de la Terraza de Las Palmas. (episodio sedimentario más importante de la isla) . En la Península del Nido o Punta de los Pollos los únicos materiales que se detectan en superficie son coladas basaníticas del Ciclo Post Roque Nublo Inferior emitidas durante el Pleistoceno Inferior. Dichas coladas son detectables en la práctica totalidad del perímetro costero de la Isleta, constituyen el sustrato visible sobre el que se apoyan los edificios volcánicos más recientes y fueron emitidas por al menos dos bocas eruptivas principales que se localizan en la mitad noroccidental de la península -Montaña del Confital y Las Coloradas-. Ambos edificios están constituidos por lapillis y escorias muy meteorizadas de un color

rojizo característico y han perdido, en gran medida, su morfología original, debido a los procesos erosivos a los que se han visto sometidas dada su antigüedad. La Península del Nido, así como la Baja del Palo permite hacerse una idea de la superficie máxima que alcanzó la meseta, antes de empezar a retroceder por erosión marina. Esta península se eleva poco metros sobre el nivel del mar y su costa norte es muy recortada, presentando caletas y promontorios (espigones rocosos) dispuestos, por lo general, alternativamente, así como una reducida plataforma litoral de abrasión, apreciable especialmente en el vértice noreste que suele estar delimitada interiormente por socavones más o menos desarrollados (entrantes subcilíndricos dispuestos en la base de un acantilado, paralelos a la línea de costa y formados por erosión marina) y sobre la que son frecuentes tanto los charcones estructurales como de erosión y disolución, así como los bloques de erosión (fragmentos rocosos de forma redondeada). En algunas de las caletas se identifican, sobre el sustrato rocosos, pequeñas playas de cantos y bolos "playas de callaos" que se han formado a partir de los fragmentos desprendido del frente acantilado, después de haber sido re TRABAJADOS por la fuerte dinámica marina imperante en el sector de costa que nos ocupa. La cara sur es bastante más rectilínea y ha perdido su morfología original, al haberse vertido escombros en la línea de costa. El vértice sureste es bastante rico en estructuras geomorfológicas ya que en él se pueden identificar, especialmente en marea baja, aparte de los diferentes tipos de charcones, pasillos de erosión (entrantes angostos desarrollados en franjas de roca donde la debilidad es manifiesta), covachas (entrantes cóncavos situados a nivel del mar, provocados también por erosión marina), socavones (entrantes de forma subcilíndrica situados en la base de un frente acantilado), grutas marinas, arcos marinos, bufaderos y monolitos

isleos marinos (restos de formaciones rocosas, con una forma prismático-cilíndrica, dispuestos sobre plataformas de abrasión), de hecho la Baja del Palo es precisamente uno de estos monolitos isleos. Por último, sólo resta indicar que tanto en los extremos noroeste como suroeste de la península se localizan dos pequeñas playas de gravas y arena fina del tipo en fondo de caleta, cuya arena, en su mayor parte procede de la destrucción de los materiales piroclásticos del edificio de La Esfinge, aunque por su coloración clara también las mismas deben estar constituidas por restos orgánicos (bioclastos), en una proporción que varía entre el 16 y 25%. La primera de estas playas, al encontrarse abierta al noreste también alberga gran cantidad de desechos de todo tipo transportados por las corrientes, lo que la hacen muy poco adecuada para el baño. La segunda, en cambio, desaparece en su práctica totalidad cuando sube la marea. En la zona donde arranca el *Muelle de Pasajeros de Las Palmas* se encuentra sobre depósitos antrópicos realizados para la ejecución de la avenida marítima, que a su vez están sobre depósitos arenosos con strombus (terrazza baja de Las Palmas). En lo que respecta a los fondos inmediatos a las zonas de actuaciones cabría destacar que, las coladas de la Península del Nido se continúan en la zona sublitoral, por lo que los fondos son mayoritariamente rocosos, aunque en las depresiones se localizan manchones de arena, que se incrementan con la profundidad, conforme deja de sentirse el efecto del oleaje y las corrientes de marea y costeras. Dentro del puerto, se incrementan las superficies ocupadas por los fondos arenosos, aunque siguen manteniéndose entre ellos los manchones rocosos, encontrándose recubiertos, tanto unos como otros, por una capa de sedimentos finos (fangos y limos). Lo mismo podría decirse de donde arranca

Muelle de Pasajeros de Las Palmas donde los fondos son arenosos probablemente por la aportación de los barrancos.

La zona de afección se encuentra, por completo fuera, de cualquiera de los espacios naturales subaéreos catalogados, localizándose el más próximo a unos centenares de metros en dirección oeste y norte. Este paraje natural es el Paisaje Protegido de La Isleta (C-22). También cabría la posibilidad de afirmar que en la zona concreta donde se proyectan las actuaciones previstas no existen elementos patrimoniales pertenecientes al patrimonio histórico artístico ni arqueológico.

En referencia a la flora y fauna subaérea decir que las zonas donde arrancarán las actuaciones *Prolongación Reina Sofía y Muelle de Pasajeros de Las Palmas*, son exiguas porciones del territorio ganadas al medio marino mediante rellenos. En ellas, no se van a encontrar comunidades animales o vegetales que pudieran tener interés desde el punto de vista botánico o faunístico, en todo caso sólo es posible identificar algunas especies, de amplia distribución, acostumbradas a prosperar en ambientes fuertemente antropizados. Las escasas especies vegetales que crecen esporádicamente en los bordes de dichas áreas pertenecen a las amarantáceas y chenopodiáceas propias de comunidades ruderales y nitrófilas del piso basal que proliferan en los ya mencionados sectores antropizados. En cuanto a la zona donde arrancará la actuación *Dique de La Esfinge* decir que ha sufrido un alto grado de ocupación antrópica, al haberse desarrollado en la misma un denso núcleo de chabolas que cubría la mayor parte del espacio disponible, hoy en día las

chabolas han desaparecido existiendo una urbanización. En consecuencia la vegetación natural que se ubicaba en este sector del vértice noreste de Gran Canaria ha desaparecido en su mayor parte estando en la actualidad las comunidades compuestas por diferentes especies propias de ruderales y nitrófilas de piso basal, capaces de soportar los altos grados de salinidad en el ambiente y en el sustrato que existen en la península. En lo que respecta a la fauna, dado que la zona es una franja costera que soporta, como ya se ha indicado, un alto grado de antropización, ésta es notablemente exigua, siendo la especie mas observada el lárvido *Larus argentatus atlantis* (gaviota argentea), ave marina muy abundante en los litorales isleños, especialmente en sectores con puertos y playas, donde obtiene con facilidad los peces, restos de pesca y otros desechos orgánicos que constituyen su alimento,. También es probable la presencia de ratones (*Mus musculus*) y ratas (*Rattus* spp.), dadas las características del sector. Asimismo también es destacable la presencia de una entomofauna sinantrópica constituída por especies tales como *Periplaneta americana* (cucaracha americana), *Periplaneta australasie* (cucaracha australiana), *Musca domestica* (mosca doméstica), *Lucilia sericata* (mosca verdes), por citar a las mas significativas.

La franja supralitoral de los sectores estudiados las comunidades marinas se encuentran constituidas por un escaso número de especies adaptadas a resistir cambios bruscos en las características físico-químicas del medio donde desarrollan sus ciclos vitales. En este sector la fauna está prácticamente ausente, pidiéndose identificar crustáceos isópodos del genero *Ligia* (cochinilla de costa), crustáceos cirrípedos del género *Chthamalus* (sacabocaos) y algún que otro talo

de clorofitas del género *Enteromorpha*, Con respecto a la zona mesolitoral decir que, en líneas generales, en esta franja la biodiversidad es probablemente más alta que en las comunidades precedentes, estando compuesta en líneas generales, aparte de por los organismos citados anteriormente y las algas verdes *Enteromorpha* sp. y *Ulva* sp., (lechuga de mar) y ejemplares, probablemente en escaso número, de moluscos gasterópodos del género *Patella* (lapas) y de crustáceos decápodos del género *Grapsus* (cangrejos). En la zona infralitoral es presumible que presente la misma pobreza, en cuanto a número de especies respecta, que las franjas precedentes, aunque aumenta, en cierta medida la diversidad específica. Así junto a especies de peces que suelen ser frecuentes en lugares con un cierto grado de deterioro ambiental como son *Abudefduf luridus* (fula negra), *Liza* sp (lisa, lebranco), *Thalassoma pavo* (peje verde) y *Ophioblennius atlanticus atlanticus* (barriguda mora), también es posible identificar especies macrobentónicas sésiles como los moluscos bivalvos de los géneros *Anomia*, *Ostreola* y *Pseudochama radians* y del crustáceo cirrípedo *Megabalanus*.

Con respecto a los impactos decir que es posible desestimar los impactos sobre la climatología u otras características ambientales del medio subaéreo (características edáficas, hidrológicas, etc), considerándose únicamente un impacto poco significativo para la franja costera por los ligeros cambios que puedan aparecer. Para la calidad del medio aéreo también se estima un impacto, a priori, poco significativo, en la fase ejecutiva, aunque temporal y totalmente reversible a causa de la emisión de ruidos y partículas de

polvo a la atmósfera, ya que dadas las características del entorno estas tienden a disiparse rápidamente.

En cuanto a los impactos sobre la dinámica marina por la realización de los diques propuestos, puede estimarse en estos momentos que esta será afectada pero en un ámbito local aunque no se estime que se modificará en líneas generales la dinámica global de la costa, con respecto a lo que ocurre en la actualidad.

Sobre las características físico-químicas del entorno puede estimarse un impacto de cierta magnitud en la fase ejecutiva, a causa del vertido de materiales terrígenos, pero también temporal y totalmente reversible a corto plazo.

El impacto sobre las comunidades terrestres (subaéreas) se desestima en estos momentos, ya que aparte de ser casi inexistentes y tratarse de elementos oportunistas en su mayoría, la tipología de la obra no afectará a las mismas al ser enteramente marina.

Es presumible que el impacto que producirán las actuaciones propuestas de forma global sobre las comunidades del medio marino puede considerarse, como poco significativa, ya que aun produciéndose un cierto impacto por el aporte de materiales terrígenos (señalando que estos son inertes), éste será temporal, muy localizado y totalmente reversible, estimándose que posteriormente se restablecerán las mismas comunidades que existen en estos

momentos, resultando incluso positivo en algunos aspectos como el comentado para la zona de la escollera.

Podría definirse un impacto nada significativo para las especies protegidas o de interés dado que son prácticamente inexistentes en las zonas de actuación, viéndose a lo sumo mínimamente afectadas aquellas que se distribuyen por el entorno del litoral o costa adyacente.

En líneas generales el paisaje general no variará de forma sustancial con respecto al momento actual, ya que se trataría de añadir elementos a los ya existentes. Aunque hay que tener en cuenta la alta sensibilidad ciudadana en este sentido, por lo que se presenta una amplia simulación desde diferentes perspectivas.

El impacto sobre la salubridad y sosiego público podría estimarse como poco significativo en la fase ejecutiva por el tránsito de vehículos pesados, aunque también temporal y totalmente reversible una vez acabadas las obras.

El impacto sobre el medio socioeconómico se considera positivo tanto en las fases de obras como de funcionamiento por la estimación de creación de un gran número de puestos de trabajo así como la creación de una nueva área patrimonial para el beneficio público.

Para paliar los impactos negativos se diseñarán una serie de medidas correctoras y protectoras principalmente dirigidas a enmascarar los mas

agresivos y a evitar otros. El control y la eficacia de estas medidas se verificará aplicando el correspondiente Programa de Vigilancia es el mejor instrumento para comprobar y verificar que se cumplen todas las medidas propuestas así como el de posibilitar detectar impactos que no hayan sido advertidos en esta fase del estudio. Para ello el Programa se estructura en diferentes etapas, que son: etapa de verificación, etapa de seguimiento y control, etapa de redefinición del Programa y etapa de emisión y remisión de informes.

Se concluye que el impacto global del presente Proyecto Básico de Ampliación del Puerto de La Luz (T.M. Las Palmas de Gran Canaria – Gran Canaria), según lo expuesto a lo largo del estudio, y después de haber analizado las alternativas, el medio físico y todas las variables ambientales que se estiman susceptibles de alteración, teniendo en cuenta que la actuación se realiza en zona antropizada donde ya existe infraestructura portuaria y urbana, puede definirse como POCO SIGNIFICATIVO (MODERADO), aparte de POSITIVO para el medio socioeconómico, de infraestructuras y de patrimonio público.

Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2001

Fdo. José Fernández Pérez
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos

Fdo. Melchor La Roche Brier
Licenciado Ciencias Biológicas