

# **LA CONTAMINACIÓN LITORAL EN LA GESTIÓN INTEGRAL COSTERA DE GRAN CANARIA**



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

---

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE LAS PALMAS

**Edurne Otxoa Martínez**

**Director del trabajo: Dr. Ángel Luque Escalona**

*Dpto. Biología, ULPGC Campus de Tafira, 35017 - Las Palmas de Gran Canaria*

El presente trabajo ha sido realizado por Edurne Otxoa Martínez bajo la dirección del Dr. Ángel Luque Escalona, en el Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. La autora quisiera dar las gracias a la Fundación Universitaria de Las Palmas y a su patrocinador, Eléctrica de Maspalomas, S.A (ELMASA) por la beca de Investigación del Programa Innova de Mecenazgo Universitario que le fue otorgada para la realización de dicho trabajo.

Asimismo, la autora agradece el acceso a las distintas fuentes de información que le fue facilitada por diferentes organismos públicos y privados para la realización de este informe final.

Las Palmas de Gran Canaria, 10 diciembre de 2001

EL DIRECTOR DEL TRABAJO

Fdo. Ángel Luque Escalona

Fdo. Edurne Otxoa Martínez

**LA CONTAMINACIÓN LITORAL EN LA  
GESTIÓN INTEGRAL COSTERA DE GRAN CANARIA**

INFORME FINAL

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE LAS PALMAS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Número de registro:

Doña: **Eduarne Otxoa Martinez**

Título del proyecto: **La contaminación litoral en la gestión integral costera de  
Gran Canaria**

Disciplina: **Biología**

Centro de adscripción: **Departamento de Biología. Universidad de Las Palmas de  
Gran Canaria**

Patrocinador: **Eléctrica de Maspalomas, S.A. (ELMASA)**

## LA CONTAMINACIÓN LITORAL EN LA GESTIÓN INTEGRAL COSTERA DE GRAN CANARIA

### ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. GESTIÓN INTEGRAL COSTERA. PIO DE GRAN CANARIA	3
2.1. Gestión integral Costera (GIC)	3
2.2. Plan Insular de Ordenación (PIO)	4
2.2.1. Metodología, diagnóstico y estrategia (fases del trabajo)	6
2.2.2. Diagnóstico del medio marino y ordenación del litoral	7
2.2.3. Estrategias: figuras del planeamiento	8
3. INDICADORES AMBIENTALES	9
3.1. Directiva 2000/60/CE	10
3.1.1. Parámetros indicadores de las aguas costeras y periodicidad de los controles de seguimiento del estado ecológico y químico	10
3.1.2. Lista de los principales contaminantes	11
3.2. Método Presión-Estado-Respuesta	11
3.3. Metodología para la evaluación de la calidad de las playas	12
4. EL AGUA. PLAN HIDROLÓGICO INSULAR	15
4.1. El agua en Gran Canaria	15
4.2. Estado actual del saneamiento	16
4.3. Los consumos hídricos	17
4.3.1. Previsiones del Plan Hidrológico	18
4.4. Los recursos no naturales. La desalación	19
4.5. Planificación de actuaciones futuras	20
5. CONTAMINACIÓN: GENERALIDADES	21
5.1. Contaminación marina	21
5.2. Aguas residuales urbanas y su problemática	21
5.2.1. Parámetros asociados a la contaminación por aguas residuales urbanas y su evolución en el medio marino	23
5.3. Otro tipo de vertidos contaminantes	24
5.4. Alternativas y soluciones al vertidos de aguas residuales al mar	26



6. USOS Y ACTIVIDADES CON IMPACTO EN COSTA: DIRECTRICES Y RECOMENDACIONES	28
6.1. Vertidos	28
6.1.1. Contaminación de origen agrícola y ganadera	29
6.1.2. Instalaciones de acuicultura marina y acuicultura terrestre	30
6.1.3. Residuos sólidos urbanos (RSU)	31
6.2. Aguas de baño	33
6.3. Depuradoras	34
6.4. Emisarios submarinos	38
6.5. Desaladoras	41
6.6. Captaciones de aguas	41
7. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL LITORAL GRANCANARIO	42
7.2. Tramo I:	43
7.3. Tramo II:	45
7.4. Tramo III:	47
7.5. Tramo IV:	48
8. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL	53
8.1. Plan de vigilancia y control de las aguas residuales urbanas a través de emisarios submarinos	53
8.2. Plan de vigilancia y control que se establece para las desaladoras en las autorizaciones de vertido al mar	55
8.3. Plan de vigilancia y control de los vertidos generados por los cultivos marinos	56
8.4. Plan de vigilancia y control de los vertidos de aguas residuales industriales (polígonos industriales)	57
9. CALIDAD SANITARIA DE LAS AGUAS DE BAÑO. PROGRAMAS DE VIGILANCIA Y CONTROL	59
9.1. Plan de vigilancia y control	59
9.2. Presente y futuro del control sanitario en las aguas de baño	62
9.3. Calificación sanitaria de las playas de Gran Canaria	63
10. DIRECTRICES Y RECOMENDACIONES GENERALES	66
11. BIBLIOGRAFÍA	71
ANEJO 1: FICHAS DE LOS PUNTOS DE VERTIDO	
ANEJO 2: MAPAS DE LOS PUNTOS DE VERTIDO DEL LITORAL GRAN CANARIO INFORMATIVOS	
ANEJO 3: FOTOS	

## 1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas costeros de Gran Canaria se mantuvieron, hasta hace relativamente poco tiempo, intactos. El auge turístico y la el gran desarrollo demográfico en el borde litoral gran canario, llevado a cabo sin un planeamiento urbanístico adecuado amparado por una cobertura legal que permitió la ocupación masiva de primera línea de costa sin ningún tipo de consideraciones ambientales, ha repercutido de forma muy severa en el medio litoral produciendo graves problemas de contaminación y de demanda de agua.

La problemática de los vertidos contaminantes de la isla de Gran Canaria se deriva de los usos a los que está sujeto el litoral, apoyo fundamental de las actividades socioeconómicas de la isla y que revelan el gran valor de sus aguas litorales. Un análisis muy general de la contaminación que sufre la costa gran canaria apunta que son varias las fuentes que la originan; las actividades agrícola, industrial, turística, urbana y portuaria.

La isla de Gran Canaria sufre, de forma sistemática e incontrolada en muchos casos, la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas en costa y en sus cuencas hidrográficas debido fundamentalmente a la masiva ocupación de la franja costera. Todo esto se traduce en problemática de salud pública, en el deterioro de los ecosistemas y pérdida de un recurso natural renovable tan valioso como es el agua. Las aguas residuales urbanas, junto con la gestión de los residuos sólidos, se plantean como el gran problema de contaminación litoral frente a otras fuentes de menor incidencia a nivel insular, como la contaminación agrícola e industrial, esta última más puntual por el escaso desarrollo del sector en la isla, donde únicamente destacamos los polígonos industriales ubicados en el Corredor de Las Palmas-Gando, Arinaga, Arguineguín, y en la zona Guanarteme-Las Torres- Miller industrial. Consideración especial merece la contaminación generada por el tráfico marítimo del puerto comercial y pesquero de la Luz en Las Palmas de Gran Canaria.

Pero hay que reconocer que el problema de la contaminación es consecuencia de los usos que soporta el litoral y que muchas veces las actividades y usos son en sí una patología: las ocupaciones masivas y marginales, los cultivos intensivos, las infraestructuras, la sobreexplotación de los recursos, la carga litoral, etc. Se hace imprescindible ordenar y gestionar las actividades y actuaciones que se desarrollan en la franja costera de forma que se intente erradicar o mitigar los efectos contaminantes de que pueda ser objeto. El agua en todas sus formas, es un recurso y valor natural por sí mismo y debe protegerse como tal dentro de una filosofía de desarrollo sostenible promoviendo y manteniendo todos los usos que en ella se apoyan.

La realización correcta de la ordenación del litoral y el control de los vertidos se ve dificultada por la falta de información fiable, completa y accesible de la situación ambiental de la costa de Gran Canaria y por el solapamiento de competencias entre las distintas administraciones con atribuciones en el ámbito costero (Demarcación de Costas, Consejería de Política Territorial, Cabildos y Ayuntamientos) y por intereses creados de tipo local. Es necesario por tanto ajustar la legislación vigente a la realidad (singularidad, complejidad y limitaciones) del ámbito insular Gran Canario. Además, hay que remarcar que nos encontramos en un territorio insular limitado y con limitaciones, sobre todo a nivel de autogestión en diversos aspectos ambientales.

La ordenación remitirá a instrumentos de desarrollo y planeamiento para la efectiva gestión de la costa (dominio público marítimo-terrestre y una amplia franja marítima hasta la batimétrica de 50 m y aguas adyacentes en las que se desarrollan actividades intensivas o son afectadas por éstas). Se deben determinar los criterios de delimitación y de ocupación del espacio compatibilizando intereses, usos y aprovechamientos públicos y privados con un objetivo claro de protección de los recursos naturales, paisajísticos, productivos, culturales y científicos.

La política de protección del medio marino canario debe multiplicar los esfuerzos en materia de investigación y contemplar la ordenación de actividades con incidencia sobre el medio marino y sus recursos, junto con medidas de promoción y fomento necesarias para la inserción de las pautas de conservación en la explotación del medio marino y sus recursos que se especifican en las directrices.

## **2. GESTIÓN INTEGRAL COSTERA. PIO de GRAN CANARIA.**

### **2.1. GESTION INTEGRAL COSTERA (GIC)**

El capítulo 17 del Programa 21 de la Conferencia de Río del 92, se introduce el concepto de gestión integral como instrumento para ordenar la actividad en la zona costera.

Tanto en la zona costera como en la plataforma continental adyacente se desarrolla un gran número de actividades de fundamental repercusión económica y social (asentamientos urbanos, industria, pesca, acuicultura, turismo, ocio, etc) y a su vez se concentran importantes recursos naturales, paisajísticos, culturales y científicos. Pero todo ello lleva asociado una serie de problemas y agresiones que van en aumento paralelo al desarrollo económico y poblacional. Este hecho es particularmente evidente en la isla de Gran Canaria donde la gestión costera ha estado totalmente ausente. El litoral es un espacio extremadamente complejo y frágil donde se convergen diversas competencias y legislaciones, por lo que para realizar un uso sostenible de los recursos es necesario efectuar una gestión integral que incluya las circunstancias políticas, socioeconómicas y culturales que conforman el espectro en el que debe desarrollarse.

Existe una ingente cantidad de estudios sobre las formas de interacción y cambio de los sistemas costeros y muchos países cuentan con programas destinados a promover el desarrollo de tecnologías que faciliten la gestión integrada de las costas. Pero muchas veces, esta labor de investigación marina nunca alcanza una aplicación real. La ciencia debe ser accesible, debe “sociabilizarse”, y disponer de herramientas que la hagan aplicable para la resolución de problemas, formulación de políticas y, en resumen, para una gestión práctica y aplicable. Es necesario, por tanto, disponer de esa información compilada y accesible para desarrollar herramientas de gestión adecuadas y mantener un diálogo fluido y abierto entre científicos, políticos, gestores y ciudadanos.

La gestión integrada es un proceso largo y gradual que lleva consigo ciclos de desarrollo y ejecución de políticas donde es preciso involucrar y hacer partícipes a los organismos y administraciones con competencias en el área marina y costera. Periódicamente ha de ser evaluada su eficacia y adoptar medidas para modificar métodos cuando sea necesario, a fin de que produzca realmente efectos en la consecución de sus objetivos.

Los objetivos de la GIC son entre otros:

- Poner en práctica la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de las zonas costeras, compatibilizar actividades y usos en la costa de forma racional
- reducir la vulnerabilidad a los riesgos naturales
- mantener los procesos ecológicos, esenciales y la biodiversidad en las áreas costeras
- mejorar el estatus físico del ambiente de acuerdo con ciertas normas aceptadas comúnmente.



## **2.2. PLAN INSULAR DE ORDENACIÓN (PIO)**

Los Planes de Ordenación del litoral surgen de la Carta Europea del Litoral, aprobada en 1981 por la Conferencia de las Regiones Periféricas Marítimas de la Comunidad Europea. En ella se advierte que las administraciones y poderes públicos de cada Estado Miembro, a todos los niveles, son responsables de mejorar considerablemente su atención al medio litoral y los recursos legales, técnicos y financieros destinados a dicha atención. Sólo una política integral de gestión costera puede permitir resolver la contradicción entre protección y desarrollo de las áreas litorales.

El Plan Insular de Ordenación (PIO) está dirigido a configurar el marco en que se desenvolverán los Planes de Ordenación del Litoral que cubrirán los sectores costeros de la isla y con el cuales se dará cumplimiento a los objetivos específicos de la Carta Europea del Litoral. En concreto surge como propuesta de complementación y actualización al PIO terrestre presentado en el Cabildo de Gran Canaria en 1995.

La costa grancanaria ha sufrido una total carencia de gestión integral que se revelan en una patología de ocupación masiva del territorio, destrucción de recursos naturales y alteración continua, y en muchas ocasiones irrecuperable, del medio. Debe corregirse esa tendencia llegando a una conciliación entre protección y desarrollo del litoral como recurso. El litoral de Gran Canaria no se puede considerar extenso y tiene por si mismo un innegable valor natural por su alta morfodiversidad y biodiversidad y una fragilidad intrínseca. Para el litoral se ha de garantizar su estatuto público y sus condiciones de integridad para su mejor uso y disfrute. El litoral grancanario define la particularidad social de sus habitantes y aumenta su relevancia por ser una isla pequeña, accidentada topográficamente que ha encontrado en la industria turística, demandante de litoral, el motor principal de su economía.

Podemos concluir que el elemento protagonista de la planificación y gestión del litoral es una buena integración entre los requisitos de conservación de los recursos naturales de la costa y la satisfacción a las necesidades de desarrollo mediante infraestructuras adecuadas y otras actuaciones. El entorno litoral es extremadamente complejo tanto en sus implicaciones económicas y sociales, como por la extrema vulnerabilidad, importancia y fragilidad de diversos enclaves del espacio costero litoral que no admite planteamientos simplistas. Los planes de ordenación del litoral actúan como mecanismos de intercambio fluido de información y propuesta entre los equipos redactores del plan y los entes implicados: asociaciones, municipios y viceconsejerías (Medio ambiente, Obras públicas, Agricultura, Pesca, Industria, Costas, Autoridades portuarias y Turismo), etc.

Objetivos del Plan Insular de Ordenación:

- Adecuar la gestión de los recursos naturales, y en especial de los espacios naturales y de las especies a proteger, a los principios objetivos de mantener los procesos ecológicos esenciales, preservación de la diversidad genética y garantizar el uso ordenado de los recursos y el desarrollo sostenido junto con su restauración y mejora, preservación del paisaje y su singularidad natural ya que es considerado como un recurso en sí mismo.



- Definir el modelo general de asentamiento de población y asegurar la calidad urbana, cualificando y completando los espacios para la industria, la producción y el desarrollo de las diferentes actividades económicas (incluidas las infraestructuras asociadas con directrices y previsiones).
- Prever, en coordinación con la planificación hidrológica insular, los sistemas y elementos requeridos para la racionalización del ciclo del agua y el uso del recurso, tanto para la población asentada como para las actividades productivas de la agricultura, industria y el turismo, asegurando la coherencia entre el sistema de captación de recursos, distribución y evacuación, con la estructura de los asentamientos y con la distribución insular de los recursos.

Los objetivos del PIO vienen dirigidos desde las obligaciones marcadas en la Carta Europea del Litoral, y que se encuadran de la actuación administrativa:

Definir para la zona costera, planes y esquemas de trabajo, teniendo en cuenta las peculiaridades regionales y locales en coordinación y colaboración inter administrativa y participación ciudadana, donde exista un flujo de información continua que favorezca la tramitación de normas, reglamentos, proyectos y programas y agilización de trámites para permisos y concesiones (políticas de gestión). La Administración litoral establecerá un Órgano de Gestión Litoral. (Art. II-3.b de la Carta Europea del Litoral)

Información e investigación a todos los niveles para que haya un flujo de información y un diálogo continuo y fructífero entre científicos y administradores y entre políticos y usuarios. (Art. II-7). La Administración promoverá la realización de trabajos de investigación aplicados para mejorar las bases científicas y técnicas de ordenación y gestión del litoral. Se deberá recurrir a estudios detallados para cubrir las lagunas del conocimiento litoral. Empleo de nuevas técnicas y herramientas de gestión como son los SIG (sistemas de información geográfica), desarrollo de sistemas de bases de datos (SGDB) para compilar y mejorar el acceso a la información ambiental existente, desarrollo de indicadores, desarrollo de protocolos de actuación como el PSIR (desarrollo metodológico de Presión-Estado-Impacto-Respuesta), etc. El desarrollo de herramientas se encuentra con importantes obstáculos conceptuales y metodológicos derivados de los múltiples formatos y escalas de análisis requeridas y el problema de las fronteras de los dominios marítimo y terrestre con sistemas de referencia distintos y que deben ser unificados.

Regularización de autorizaciones: revisión de las actividades que requieran autorización previa a la presentación de estudios de impacto (EIA) y estudios de control ambiental (ECA) adecuados a su importancia y teniendo en cuenta las disposiciones previstas en el esquema de ordenación litoral (Art. II-5.a). La Administración deberá aportar una normativa sistemática de los procedimientos técnicos y administrativos. Tanto los EIA como los ECA, contemplan estudios en la fase de proyecto, en la fase operativa y programas de vigilancia y control incluyendo los aspectos de:

- dinámica sedimentaria y ecológica del litoral y las alteraciones previstas
- paisaje, urbanismo, y elementos singulares de valor cultural y/o científico

Estarán sujetas a EIA, las actividades y usos de: emisarios submarinos, obras de toma y evacuación de aguas de instalaciones desaladoras, EDAR, centrales térmicas y puertos entre otros.

Control de las infracciones (Art. II-5h): Es fundamental que desde los Estados miembros se refuerce de forma considerable el control de las infracciones y sean aplicadas las sanciones pertinentes de forma sistemática y rigurosa. El órgano de gestión del litoral deberá priorizar el vertido de tierras, escombros y basuras en lugares costeros no autorizados y los vertidos clandestinos de aguas residuales en bordes costeros, entre otros.

### **2.2.1. Metodología, diagnosis y estrategia (fases del trabajo)**

**1. Síntesis ambiental:** recopilación de toda la información disponible, evaluación de la calidad de esos datos y en función de todo este compendio, la definición, delimitación y descripción de las unidades ambientales.

**2. Zonificación:** el Decreto 6/1997 de 21 de enero, expone las Directrices Formales para la elaboración de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, extendiéndose dicha metodología a la plataforma litoral y el medio marino y previendo los instrumentos suficientes que permitan la aplicación de dicho estatuto protector. Se organizará el territorio en zonas homogéneas con una determinada calificación jerárquica de conservación y definirá los usos y actividades permitidos en cada caso. Para la zonificación y aplicación de normas se tuvo fundamentalmente en cuenta:

- dinámica de la orla sedimentaria (aspecto fisiográfico)
- el paisaje (aspecto geomorfológico)
- dinámica biológica
- cuestión antrópica (demografía, actividades, infraestructuras y la realidad sociológica determinante de la carga del territorio)

En el marco del Decreto Legislativo 1/2000 de 8 de mayo por el que se aprueba el Texto Refundido de la Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, se define como espacio litoral *“el conjunto de bienes de dominio público natural definidos por la legislación general sobre costas hasta los límites del mar territorial”*. Pero se amplía la consideración de litoral a la zona de influencia marítimo-terrestre definida por la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas que comprende una franja de *“como mínimo 500m a partir del límite interior de la ribera del mar”*. Se considerarán las afecciones que sobre el litoral puedan tener actuaciones generadas fuera de esta franja definida. Por otro lado el límite marino de la definición del Decreto legislativo 1/2000, que coincide con el mar territorial, comprende recursos que por lo general no han sido caracterizados por lo que sino se puede llevar a cabo un diagnóstico claro de su situación. Será limitado por las algas bentónicas que es la zona que mejor caracteriza al medio litoral (unos 100 metros).

**3. Asignación de usos:** basada en la máxima capacidad de uso del litoral para cada actividad y la ponderación del grado de idoneidad del tramo para las actividades que el uso comporta (potencialidad del uso intrínseco y aptitud respecto a los usos). Vendrá dada por la minimización del impacto y la búsqueda de la compatibilidad entre distintos usos. Se entiende por *“capacidad”*: atributo del tramo para desarrollar la actividad propuesta de forma productiva y el *“impacto”*: alteración del medio que constituye un factor limitativo de la productividad del tramo respecto a los usos pensados.

**Régimen de categorización de usos y actividades** para cada una de las zonas delimitadas en función de:

- \_ La demanda externa de los usos y actividades propuestos en este Plan que serán a mantener, a potenciar o prohibidos
- \_ Las características intrínsecas de cada zona dentro de los usos y actividades a mantener o potenciar que tendrán o no limitaciones

#### **4. Definición de unidades de diagnóstico y delimitación de tramos homogéneos**

Simultáneamente a la definición de usos y actividades se delimitan los tramos homogéneos. En esos tramos homogéneos es donde se toman las decisiones principales. Todas ellas supeditadas a la Ley de Costas y las políticas locales (la cuestión de las competencias), que posibilitan actuaciones y usos sobre la servidumbre de dominio público. La Ley del Territorio de Canarias resuelve considerar la cuestión litoral como de orden territorial distinto del urbanístico y por ello, competencia de la institución insular o autonómica.

#### **2.2.2. Diagnóstico del medio marino y ordenación del Litoral**

En el PIO se pueden diferenciar tres grandes áreas litorales en función de su organización antrópica y natural: Norte, Este y Suroeste. Requieren un nivel de estudio diferente y distinta intensidad en la toma de decisiones, según los usos que soporte, con el objetivo de un litoral ordenado. El modelo propuesto debe ser técnicamente correcto, que alcance un nivel de consenso aceptable entre los distintos agentes sociales y económicos. Las propuestas deben tener un instrumento adecuado para hacerse efectivas y las medidas de intervención y protección adecuadas en espacios que tengan algún tipo de catalogación ambiental (ASE, LIC, etc.). El criterio a seguir es el de conservar el estado natural de las zonas con poco nivel de alteración proponiendo medidas como el establecimiento de zonas de reservas marinas, que consoliden e incluso mejoren el actual estado de conservación. En el resto de las zonas, de mayor ocupación y alteración, se proponen actuaciones de ordenación territorial orientada a que los esfuerzos inversores, públicos y privados, centren su atención en la mejora y la rehabilitación de litorales degradados. Se darán normas de utilización, gestión y conservación que mitiguen la gran intensidad de uso a que se ve sometida la costa sin menoscabo de los usos y disfrute del ciudadano y visitante. También se definen bloques de conservación para mantener el valor natural de ciertas áreas litorales, como son el tramo de Puerto de Mogán-Puerto de Agaete, que supone un 25% del perímetro insular y ciertos elementos naturales a proteger dentro de las áreas de desarrollo como por ejemplo rasas y acantilados.

En los planes de ordenación se hacen propuestas de desarrollo dentro de la visión de desarrollar áreas con cierto impacto y descargar otras zonas (ej: pretende desarrollar más aún la cornisa Este y liberar parte del borde litoral, mejorar el nivel de disfrute público del litoral (política de equipamiento, urbanística, accesos al litoral, etc) siempre que se realicen con garantías de gestión, acentuando la protección de la costa que la Ley de Costas contiene y que activadas, debe hacerlas operativas el Plan Insular y los planeamientos municipales.



### **2.2.3. Estrategias: figuras del planeamiento**

Se plantean diferentes figuras de planeamiento para dar soluciones a problemas y déficits que se registran en nuestro litoral, aunque no todo él deba ser sometido a planes:

**Plan Territorial Parcial (PTP);** en los casos en los que el PIO proponga actuaciones intensas e influyentes. El PTP es el instrumento para ámbitos territoriales de planificación integral que sean indicados para orientar en una política urbanística, de producción o limitación de un uso específico e intenso en la costa, o de protección ambiental, ya sea por valores naturalísticos, paisajísticos o culturales. Estos PTP deben estar previstos en el Plan Insular

**Planes Territoriales Especiales (PTE);** son los que definen, territorialmente, políticas sectoriales o de programas e infraestructuras y equipamientos que afecten a varios municipios. No requiere una ordenación integral, ni estar definida en el Plan Insular sino que se refiere a ciertas acciones que no exigen una redefinición del marco urbanístico o territorial existente, físico o legal. Las zonas marinas someras están amenazadas por la pesca, la acuicultura marina y por los vertidos urbanos e industriales. Para las tres actividades se proponen Planes Territoriales Especiales.

#### **Plan Territorial Especial de Vertidos**

- Plan Territorial Especial de Vertidos, definirá el trazado de la red de vertidos, que tendrá la consideración del Sistema General de Planeamiento
- Todos los sectores deberán, en su planeamiento de desarrollo, o en su unidad de actuación, adscribirse a un emisario constituido en sistema general en su trazado terrestre o marítimo
- El estudio de impacto de las depuradoras deberá incluir como medida correctora, el sobredimensionamiento de sus instalaciones, o de forma alternativa, su conexión a la red municipal o a cualquier otra red con dimensionamiento suficiente
- El planeamiento de desarrollo de suelos turísticos que produzca una depuración en el contexto de su planeamiento, deberá adscribir cada sector a un sistema general, e incorporar a la estación depuradora un tratamiento terciario que avale el reuso de las aguas
- El proyecto de urbanización de los sectores turísticos deberá incluir una red suficiente de conducción de aguas para su reuso
- Las estaciones depuradoras contarán con instalaciones necesarias para evitar la conducción de lodos al mar
- En las estaciones depuradoras para uso no turístico los rendimientos de retirada de DBO<sub>5</sub> deberán ser del 80-85% y para los SS del 85-92%, es decir, los correspondientes a un tratamiento secundario o biológico. En el caso de urbanizaciones turísticas estos parámetros serán del 92-98% y del 93-98% respectivamente que corresponde con un tratamiento de depuración terciaria.

### 3. INDICADORES AMBIENTALES

Existe un creciente interés por desarrollar una metodología para la determinación de la calidad ambiental litoral por su enorme importancia en todos los ámbitos (económico, social y cultural), junto con una serie de indicadores cuantitativos que permitan realizar un seguimiento de las presiones y su evolución. Esto permitirá a científicos y gestores cuantificar y predecir en base a modelos. Se formula la necesidad de modelos de evaluación de desarrollo sostenible en términos socioeconómicos y ambientales (Comisión de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987). Las propuestas de este tipo de indicadores son numerosas (OCDE 1993, FAO 1996, UNEP/RIVM 1994, etc.) pero aún son un primer intento de aproximación a un complejo aspecto de las ciencias ambientales, sobre todo en el campo marino, hasta que se consigan indicadores de aplicación universal, significativos y fáciles de obtener.

El trabajo se desarrolla en pasos y a escalas distintas y depende de cada zona y sus condicionantes socioeconómicos, que requerirán del desarrollo de indicadores específicos. El núcleo común de los indicadores es la calidad ambiental es decir, el grado de naturalidad existente y el grado de alteración antropogénica.

El retraso en la aparición de sistemas de valoración específicos para el medio marino puede estar causada fundamentalmente por dos razones: falta de conciencia social sobre la limitada capacidad de carga del medio litoral frente a los múltiples usos y actividades que en él se desarrollan, y el hecho de que su estudio comporta una serie de dificultades (accesibilidad limitada, interpretación de la estructura y funcionamiento de sus ecosistemas). En los últimos años, el desarrollo de sistemas de valoración específicos para el medio marino se ha visto impulsado por la implantación de un nuevo enfoque en la gestión de los ecosistemas acuáticos, en el que las aguas marinas ya no quedan en un segundo plano (Directiva Marco del Agua (COM 2000/60/CE)).

Para conocer el estado de calidad de las aguas en materia de contaminación la legislación vigente ha adoptado una serie de medidas y requisitos con un objetivo claro de protección del medio ambiente. En particular nos vamos a referir, en este apartado, a los aspectos que hay que considerar a la hora de estudiar la calidad y el estado de las aguas y más concretamente de las aguas costeras. Se buscarán e identificarán clasificaciones del estado ecológico y se impondrán una serie de límites para la emisión de diferentes sustancias que se vierten en las aguas de los Estados Miembros.

Las líneas de investigación deben dirigirse hacia la elaboración de una metodología o sistemas de valoración específicos para el medio marino, desarrollo de índices y adaptación de algunos ya existentes, que permitan evaluar el estado de conservación del espacio litoral a diferentes escalas de análisis. Índices elementales para evaluar la calidad de unidades básicas de análisis y agregación de índices sintéticos de orden superior, que permiten realizar valoraciones de unidades más complejas (playas, estuarios, zonas portuarias, etc.).

La Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación expone unos objetivos de prevención, reducción y eliminación. Se actuará preferiblemente en la fuente de la misma y tenderá a garantizar una gestión prudente de los recursos naturales, de conformidad con los



principios de que “quien contamina paga” y de la prevención de la contaminación (artículo 103 R del Tratado). Será prioritario el control integrado de la contaminación tendiendo a un equilibrio más sostenible entre la el desarrollo de las actividades socioeconómicas humanas, los recursos y la capacidad de regeneración de la naturaleza. (Quinto Programa Comunitario de Medio Ambiente).

### **3.1. DIRECTIVA 2000/60/CE**

La Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario para la política de aguas, dispone una serie de indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico de las aguas costeras (Anexo V). En ella se detallan una serie de indicadores a los que se les asignará el estado de:

- Muy buen estado ecológico
- Buen estado ecológico
- Estado ecológico aceptable
- Estado ecológico deficiente
- Estado ecológico malo

#### **3.1.1. Parámetros indicadores de las aguas costeras y periodicidad de los controles de seguimiento del estado ecológico y químico.**

1. Indicadores biológicos:
  - Composición, abundancia y biomasa fitoplanctónica. Cada seis meses.
  - Composición, abundancia y biomasa de otro tipo de flora acuática (macroalgas y angioespermas). Cada tres años.
  - Composición, abundancia y biomasa de la fauna bentónica de invertebrados. Cada tres años
2. Indicadores hidromorfológicos (que afectan a los indicadores biológicos):
  - Condiciones morfológicas: variación de la profundidad, estructura y sustrato de lecho costero y estructura de la zona ribereña intermareal. Cada seis años.
  - Régimen de mareas: dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje. Cada seis años.
3. Indicadores químicos y fisicoquímicos (que afectan a los indicadores biológicos):
  - Generales: condiciones de oxigenación, transparencia, salinidad, condiciones térmicas y condiciones relativas a nutrientes. Cada tres meses.
  - Contaminantes específicos: contaminación producida por sustancias prioritarias cuyo vertido en las aguas se haya detectado, cada mes, y contaminación por otras sustancias cuyo vertido en cantidades significativas en la masa de agua se haya observado, cada tres meses.

En esta misma directiva se señalan la lista indicativa de los principales contaminantes que son pertinentes para fijar valores límite de emisión (Anexo VIII) para el establecimiento de normas de calidad química y que derivarán en normas de calidad ambiental relativas al agua, los sedimentos y la biota.

### **3.1.2. Lista de los principales contaminantes:**

1. Compuestos organohalogenados y sustancia que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático
2. Compuestos organofosforados
3. Compuestos organoestánicos
4. Sustancias y preparados cuyas propiedades cancerígenas, mutágenas o que puedan afectar a la reproducción en el medio acuático o vía el medio acuático estén Demostradas
5. Hidrocarburos persistentes y sustancias orgánicas tóxicas persistentes y bioacumulables
6. Cianuros
7. Metales y sus compuestos
8. Arsénico y sus compuestos
9. Biocidas y productos fitosanitarios
10. Materias en suspensión
11. Sustancias que contribuyen a la eutrofización (nitratos y fosfatos en particular)
12. Sustancias que ejercen una influencia desfavorable sobre el balance de oxígeno (medible con parámetros como DQO y DBO)

Asimismo la Directiva 86/280/CEE del Consejo de 12 junio de 1986 relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la directiva 76/464/CEE, prevé la fijación de valores límites de emisión y al mismo tiempo la fijación de objetivos de calidad para el medio acuático afectado por los vertidos de dichas sustancias. Con esto se persigue la eliminación de la contaminación a la que podrían verse afectadas las aguas generada por los vertidos de estas sustancias peligrosas (Tabla 2.). La evolución científica y técnica obligará a realizar estudios y revisar los límites y normas de calidad en función de la toxicidad, persistencia y acumulación de dichas sustancias, en agua, sedimentos y organismos utilizando las mejores técnicas disponibles para dar valores límite de emisión, parámetros y medidas técnicas equivalentes. La autoridad competente deberá conceder o modificar una autorización cuando se hayan previsto medidas de protección integrada del medio ambiente: atmósfera, agua y suelo. Es primordial por tanto la realización de un inventario de las principales emisiones y de las fuentes responsables de las mismas.

### **3.2. MÉTODO PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA**

Los indicadores, además de ser un conjunto de parámetros y conceptos científicos que responden a unos problemas ambientales concretos, son un mecanismo para dar una visión lo más cercana posible a la realidad y al interés social. Son necesarios para medir y establecer una comparación que permita, a los responsables de la política ambiental, disponer de una información que apoye las medidas de control requeridas dentro de una gestión sostenible.

Método usado más habitual es el marco causal desarrollado al “Modelo de presión-estado-propuesta” (adecuado según el modelo socioeconómico canario)

1. Indicadores de presión: las presiones directas (Ej.:emisiones de SO<sub>2</sub>) o indirectas (Ej.:crecimiento de la población)

2. Indicadores de estado del medio ambiente: descripción de la calidad del medio y la disponibilidad de los recursos asociados a procesos productivos
3. Indicadores de respuesta: nivel de esfuerzo social o político en materia de medio ambiente.

Los sistemas de indicadores ambientales son en suma, información y su configuración será distinta según los usos a que se destinen. Por ámbitos de aplicación existen: indicadores para evaluar los resultados de la política ambiental, indicadores para la integración de los aspectos ambientales en las políticas sectoriales e indicadores para la integración de los aspectos ambientales en la política territorial

Modelo de presión-estado-respuesta propuesto por la OCDE, establece conflictos relevantes tanto en cuestiones de calidad ambiental como de disponibilidad de recursos ya que no todos los indicadores propuestos están disponibles a corto plazo. Es sistema debe ajustarse a la disponibilidad de información y procurar la información que requiere para su actualización y adecuación. (Tabla 1.)

### **3.3. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PLAYAS**

Las playas son uno de los elementos para los que, a la hora de planificar la gestión integral de una zona costera, aparecen un mayor número de intereses diferentes y a menudo diferenciados. En las islas canarias son motor indiscutible de la economía isleña y carece de sentido una visión de las playas independiente de su utilización para el baño y el turismo. En la gestión de las playas hay que tener en cuenta una serie de factores diferentes para priorizar las acciones y establecer criterios de calidad. El CEDEX por encargo de la Dirección General de Costas ha establecido una metodología pionera en este ámbito enfocada principalmente a la calidad para uso de baño de las playas. Uno de los aspectos que se incluyen, es la calidad de las arenas de playa, que prácticamente no tiene precedentes a nivel internacional por lo que se establecieron unos criterios pioneros a nivel mundial.

Se definió un criterio de calidad de playa (ICP) integrado por siete índices temáticos (con un valor numérico desde 0.0 para una playa muy mala y 3.0 para una playa excelente) basados en:

- calidad ambiental de las aguas
- calidad ambiental de las arenas
- características físicas de las aguas
- factores geomorfológicos
- contaminación estética
- instalaciones, servicios y equipamientos
- actividades

Cada uno de estos índices está integrado a su vez por un conjunto de factores que se identificaron en el trabajo como los más apropiados para evaluar la calidad de una playa y ciertos criterios de evaluación para cada uno de ellos. Todo ello vino reflejado en forma de encuesta a los usuarios de playas de toda España, obteniéndose una clasificación de las playas que va “pésima” a “excelente” (6 categorías). No se dieron datos de las islas canarias.



<b>Tabla 1</b>		
<b>INDICADORES AMBIENTALES BÁSICOS DE LA OCDE// DISPONIBLES</b>		
	<b>Básicos</b>	<b>Disponibles a corto plazo</b>
<b>Eutrofización</b> Presión Estado Respuesta	Emisiones N y P al agua y suelo Concentración de N y P en aguas continentales y marinas Porcentaje de población conectada a sistemas químicos o biológicos de depuración	Consumo aparente de fertilizantes DBO, N y P en ríos seleccionados  Porcentaje de población conectada a sistemas de depuración
<b>Acidificación</b> Presión Estado Respuesta	Índice de sustancias acidificantes Superación de la carga crítica potencial de ácido en agua y suelo Capacidad de depuración de SOx y Nox en fuentes estacionarias	Emisiones de SOx y Nox Concentración en lluvia ácida  Gasto en depuración de las emisiones de la atmósfera
<b>Contamin tóxica</b> Presión Estado Respuesta	Emisión de metales pesados y compuestos orgánicos Concentración de metales pesados y comp orgánicos en el medio físico y los seres vivos Cambios en el contexto tóxico de productos y en procesos de producción	Concent de Pb, Cd, Cr y Cu en ríos selec  Precios del mercado en gasolinas sin Pb
<b>Biodiversidad</b> Presión Estado Respuesta	Alteraciones del hábitat y transformaciones del suelo Tasa de especies amenazadas y extintas sobre el total Área protegida sobre le total del área del ecosistema	Cambios en los usos del suelo Porcentaje de especies extintas sobre el total
<b>Med.amb urbano</b> Presión Estado Respuesta	Emisiones urbanas de SOx, NOx y COV Condiciones del agua en áreas urbanas	Concetración de SO2, NO2 y partículas en ciudades seleccionadas
<b>Residuos</b> Presión Estado Respuesta	Producción de R.S.U., industriales, peligrosos, etc.  Esfuerzos de minimización de los residuos	Producción de R.S.U., industriales, peligrosos, etc. Tasa de reciclaje de residuos
<b>Recursos hídricos</b> Presión Estado Respuesta	Consumo de agua Frecuencia, duración y extensión de restricciones de agua Precio del agua y carga a los usuarios del tratamiento de aguas residuales como porcentaje del coste.	Intensidad de uso de los recursos hídricos

Tabla 2  
VALORES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS DE LOS PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN

PARÁMETROS	UNIDADES	MÁXIMOS
Temperatura	°C	<40
pH	pH	6-9
DBO <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	1000
DQO	mg/l O <sub>2</sub>	1600
Conductividad	uS/cm	2000
Sólidos en suspensión	mg/l	750
Aceites y grasas	mg/l	150
Aluminio	mg de Al/l	5
Arsénico	mg de As/l	0.5
Antimonio	mg de Sb/l	1
Bario	mg de Ba/l	
Boro	mg de B/l	2
Cadmio	mg de Cd/l	0.05
Cianuros libres	mg de Cn/l	1
Cianuros totales	mg de Cn/l	1.5
Cobre total	mg de Cu/l	3
Cromo hexavalente	mg de Cr (VI)/l	0.5
Cromo total	mg de Cr/l	3
Estaño	mg de Sn/l	2
Hierro	mg de Fe/l	10
Manganeso	mg de Mg/l	2
Mercurio	mg de Hg/l	0.05
Molibdeno	mg de Mo/l	1
Níquel	mg de Ni/l	3
Plata	mg de Ag/l	1
Plomo	mg de Pb/l	0.5
Selenio	mg de Se/l	0.5
Sodio	mg de Na/l	750
Titanio	mg de Ti/l	5
Zinc	mg de Zn/l	5
Cloruros	mg de Cl/l	750
Sulfatos	mg de SO <sub>4</sub> /l	500
Sulfuros totales	mg de S/l	5
Fluoruros	mg de F/l	10
Nitratos	mg de NO <sub>3</sub> /l	80
Nitrógeno amoniacal	mg de N/l	50
Fósforo total	mg de P/l	50
Agentes tensoactivos	mg de AT/l	5
Pesticidas	mg de Pest/l	0.05
Fenoles	mg de Fenol/l	1
Hidrocarburos totales	mg de HT/l	50
Ecotoxicidad	Equitox/m <sup>3</sup>	20



## **4. EL AGUA. PLAN HIDROLÓGICO INSULAR**

### **4.1. EL AGUA EN GRAN CANARIA**

La isla de Gran Canaria con aproximadamente 50 Km. de diámetro, con una altura máxima de 1.949 metros y con una superficie de 1.554 Km<sup>2</sup>, soporta una población de 714.139 de derecho (censo de 1.996) lo que significa una densidad media de 460 hab./km<sup>2</sup>, con un pico extremo de densidad de población en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria con 3.593 hab./km<sup>2</sup>. El 87% de la población y el 89% de la superficie cultivada se concentran bajo la cota 300m. El origen volcánico de Gran Canaria, al igual que el resto del archipiélago, contribuye a que aumente la complejidad de los problemas que la obtención y el almacenamiento del agua, superficial o subterránea.

El recurso del agua tiene especial relevancia en la isla de Gran Canaria ya que es escaso, se encuentra sobreexplotado, amenazado por contaminación y funciona como un complejo y frágil sistema que puede ser alterado desde cualquier punto del ciclo hidrológico. Esto dificulta su protección y control y es susceptible de contaminación desde cualquier actividad que genere lixiviados o residuos líquidos o solubles. Una vez que el sistema es alterado es muy difícil de restituir su estado natural, especialmente si hablamos de aguas subterráneas. Los posibles problemas de contaminación no están suficientemente valorados o acotados en distribución, magnitud o riesgo y existe una clara ausencia de seguimiento o control sistemático de la calidad del agua subterránea y su vulnerabilidad frente a la contaminación.

Las alteraciones o variaciones de la calidad del agua derivan de la contaminación producida en unos casos por introducción antrópica de elementos solubles en el agua y en otros inducida por intrusión marina o extracción de aguas profundas o mineralizadas, ya sea por su mayor tiempo de residencia o por estar sometidas a sucesivas evaporaciones. También se producen variaciones por aplicación de sistemas de corrección de la calidad para adaptarla a los requerimientos de los distintos usos (Ej.: desalación de aguas salobres). Las alteraciones principales a la cantidad de los recursos se deben a la extracción o aprovechamiento por encima de la tasa de renovación o por introducción en el sistema de recursos de producción industrial (desalación y depuración hasta niveles que permitan su reutilización).

La población y las actividades ligadas a ella, demandan cada vez más, un recurso escaso en Gran Canaria que condiciona el desarrollo económico, social y el mantenimiento ambiental. La demanda es mucho mayor que la oferta del recurso natural. El uso por encima de la tasa de renovación o sin respeto hacia las demandas y equilibrios ecológicos están poniendo en serio peligro al recurso natural que se ilustra con contaminación y reprofundizaciones de las captaciones que aumentan el grado de mineralización y favorecen la intrusión marina. Por ello se impone un uso racional del recurso, con alternativas de recursos no naturales, políticas de reutilización de aguas depuradas y aplicación de sanciones a las infracciones a la legislación vigente.

Se requiere una ampliación de la red de EDAR y recuperación de aguas depuradas para el uso en riego agrícola, y aumentar la capacidad de almacenamiento.

## **4.2. ESTADO ACTUAL DEL SANEAMIENTO**

Se han realizado trabajos para establecer la situación actual de la red de saneamiento y abastecimiento que revelan que está en una situación precaria y deficitaria producida por la espectacular transformación que ha sufrido el territorio en poco tiempo.

El saneamiento de Gran Canaria se compone de una red de infraestructuras compuestas por una variedad de instalaciones distribuidas por todo el territorio insular. La mayoría de la población está conectada a una red de saneamiento pero en muchos casos ha sido construida de una forma arbitraria, sin control y sin respetar las normativas vigentes. También se cuenta un gran número de depuradoras de pequeña escala que en muchos casos no son operativas por excesivos costes, falta de capacidad técnica, etc. El estado de conservación de las infraestructuras es deficitario y no es suficiente en redes de saneamiento municipal, sistemas de EDAR y redes de emisarios submarinos para dar un correcto servicio y reduzca las afecciones y problemas ambientales que generan: contaminación de acuíferos, de suelos, de costa y repercusión en último término sobre los usuarios.

La falta de capacidad económica y técnica de los Ayuntamientos para gestionar las redes y EDAR hizo que se creara el Consorcio Insular de Aprovechamiento de Aguas Depuradas una interconexión de estas redes a nivel supramunicipal para aplicar economías de escala a las inversiones en infraestructuras asegurando la correcta explotación de las mismas, tecnificar, uniformar, modernizar y hacer eficaz el servicio de depuración y reutilización. Se ha desarrollado un programa detallado de todas las obras relacionadas con el saneamiento y la depuración necesarias por municipios a realizar hasta el año 2012.

En la isla hay un total de 44 Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (Mapas del Anejo 3.)

El programa de saneamiento del Plan Hidrológico Insular está orientado a paliar las grandes deficiencias en saneamiento, depuración y calidad del agua, que afectan directamente a la calidad de vida, a la contaminación del acuífero, al medio ambiente y a la calidad y cantidad de las aguas que llegan a depuración. Según la Ley de Aguas, su artículo 68.3, se considera el agua residual como un recurso y uno de los puntos fuertes del Plan Hidrológico es potenciar su reuso para riego agrícola. Todo esto cumpliendo la Directiva 91/271 de la CEE., acerca del tratamiento de las aguas residuales urbanas y la supresión de los vertidos que impidan la correcta depuración en las instalaciones de tratamiento y la eliminación de pozos negros y fosas sépticas. Las actuaciones dentro del programa se dirigen a disminuir la contaminación del acuífero y de las zonas costeras e interiores mediante la construcción de nuevas infraestructuras de depuración y emisarios submarinos y reposición de la red de saneamiento donde fuese necesario. La intercomunicación de redes de saneamiento, la aplicación de economías de escala a la inversión de la depuración, la aplicación de conocimientos, experiencias y capacidad de gestión en los sistemas de depuración, reutilización y vertido de las aguas residuales serán puntos básicos del programa de saneamiento y una mayor preocupación en las pérdidas en las redes de saneamiento de las que actualmente apenas se sabe algo.

### **4.3. CONSUMOS HÍDRICOS**

#### **Agrícola**

Es la actividad que más consumo de agua demanda, más del 55% del recurso. Su consumo ha disminuido en los últimos tiempos gracias a que se han instaurado nuevas técnicas de riego que economizan agua y por la disminución de la superficie cultivada.

Se debe impulsar la reutilización del agua residual (con programas de educación e información), creando una red que abarque la mayoría de las superficies de riego y la creación de las comunidades de regantes, subvencionando técnicas de riego menos demandantes de agua (Ej.: riego localizado). El agua de reuso debe tener todas las garantías de calidad ya que podría suponer que aguas insuficientemente depuradas o con parámetros químicos no controlados provocaran una contaminación progresiva de las aguas subterráneas y alteración de los suelos.

#### **Urbano**

Artículo 36 de la Ley de Aguas: *“el abastecimiento de agua para la población es prioritario frente a los demás usos del recurso”*.

El consumo urbano se ha disparado lo que ha significado depender más del 80% de las captaciones subterráneas que ha marcado un significativo descenso del nivel freático, cifrado en 20m al año y un aumento de las sales disueltas cuya eliminación es complicada.

El volumen de agua utilizado por la totalidad de los municipios de la isla para consumo urbano, asciende a 37.5Hm<sup>3</sup>. Sólo 12.7 Hm<sup>3</sup> provienen de recursos propios de los ayuntamientos. Los restantes 24.8 Hm<sup>3</sup> son comprados a terceros y este hecho hace vulnerables a los municipios frente las fluctuaciones del mercado, dificultando el control de la calidad del agua para sus posteriores usos. Para ello se propone la instauración de agrupaciones, como por ejemplo mancomunidades de municipios, consorcios o entidades análogas para la adquisición y gestión de agua necesaria para el abastecimiento.

En 1997 se enviaron a distribución 47 Hm<sup>3</sup> y se produjo un consumo neto de 33 Hm<sup>3</sup> (un 70% de aprovechamiento) y una dotación media neta insular de 103 l/hab./día, que es significativamente baja (existiendo grandes diferencias entre municipios). Sin embargo las pérdidas en las redes de abastecimiento ascendieron a 14 Hm<sup>3</sup>, equivalente al volumen de agua obtenido por los recursos propios del total de los municipios. Las causas que dan lugar a estas pérdidas son: bajo control del volumen de agua que llega al origen de la red o los depósitos reguladores, tomas fraudulentas con consumos no contabilizados, contadores en mal estado y pérdidas en las infraestructuras de redes y acometidas domiciliarias.

Los servicios de abastecimiento sirven al 98% de la población que recibe el agua doméstica a través de redes de distribución municipal. El 2% que no es abastecido por redes municipales corresponde a núcleos aislados de los municipios de San Bartolomé, La Aldea y Mogán. Hay que tener en cuenta la garantía del suministro en cuanto a calidad y cantidad. En la isla el número de depósitos es de 276 con capacidad para 529.000m<sup>3</sup>, cantidad que resulta insuficiente. La normativa vigente acerca de la calidad



sanitaria se refiere tanto a la salinidad del agua, como a las medidas necesarias de esterilización y de control del agua y de las instalaciones de suministro. Por otro lado, no hay que olvidar que se precisa de un agua de buena calidad en el abastecimiento para así conseguir que el agua enviada a la depuración sea lo mejor posible.

### **Turístico**

Ley de Aguas, Artículo 91 dice que: el Consejo Insular, *"ante la insuficiencia de recursos... impondrá a los usos de esparcimiento, turístico e industrial la utilización de agua de producción industrial"*.

El consumo turístico, aunque en los cuatro últimos años se ha incrementado, desde su comienzo ha tenido un crecimiento sostenido, alcanzando para uso estrictamente turístico 11,5 Hm<sup>3</sup> que con la industria asociada alcanza los 15 Hm<sup>3</sup> anuales. Se encuentra gestionado por empresas de capital privado que paulatinamente van suministrando agua desalada en lugar de agua subterránea ante la progresiva pérdida de calidad de ésta. Los volúmenes de pérdidas en los sectores turísticos son escasos porque las instalaciones son relativamente recientes (la red más antigua es de 1996), por lo que los porcentajes de consumos son elevados frente a los volúmenes usados. Las pérdidas se cifran en un 17% (2.4Hm<sup>3</sup>). Respecto a las dotaciones, éstas son muy variables y, por lo general, las garantías de suministro son bastante buenas en relación a la calidad pero no en tiempo ya que la capacidad de almacenamiento es limitada (inferior a 4 días)

### **Industrial**

El agua para uso industrial, incluido puertos y aeropuertos en Gran Canaria sólo supone un 2% del consumo total, no llegando a los 2 Hm<sup>3</sup> anuales. Las empresas con mayor consumo de aguas son puertos y aeropuertos, y sectores de bebidas. El porcentaje de agua reutilizada por las empresas es mínimo, sólo se usa un 6.75 %. La mayoría de las empresas prevén un aumento de sus necesidades de agua pero se pretende que puertos y aeropuertos dispongan de desaladoras de agua de mar propias.

Respecto a las aguas residuales de origen industrial, existe un bajo control de la potencial contaminación que pueden producir y sólo un pequeño porcentaje de las empresas someten sus aguas a algún tipo de tratamientos. Los vertidos de las aguas residuales se hacen en la red general de saneamiento, depuradoras municipales, mar, subsuelo y pozos, barrancos, estanque o balsas, o se destinan a uso agrícola.

#### **4.3.1. Previsiones del Plan Hidrológico**

El volumen de los recursos de agua superficial no variará en los próximos años. Las mayores demandas son de la actividad agrícola, seguida del uso urbano y en menor cuantía el uso turístico. Se calcula que para el 2002, teniendo en cuenta el estado actual de las redes de abastecimiento y de saneamiento, el agua depurada significará un 30% del agua destinada al abastecimiento y que en el 2006 esta cifra llegará al 50%. Para poderse llegar a esta cifra es necesario que exista la conexión de las redes de depuradoras con las localizaciones del consumo y que además la calidad del agua depurada sea adecuada.

La demanda para riego agrícola, que dependerá de la situación de los mercados, será de un máximo de 85Hm<sup>3</sup> y se calcula que la demanda industrial mantendrá su porcentaje dentro del crecimiento que experimenta el crecimiento urbano

Demanda(Hm <sup>3</sup> )/año	1996	2002	2006	2012
Urbana	43	55.5	62.5	68
Turística	11.5	14	16.5	19
Industrial	6	7.5	8.5	9.2

#### **4.4. LOS RECURSOS NO NATURALES. LA DESALACIÓN**

La diferencia entre los recursos naturales renovables, 58 Hm<sup>3</sup>, y los 147,5 Hm<sup>3</sup> demandados actualmente es enorme. La cada vez menor disponibilidad de agua y el aumento de la salinidad que ha ido empeorando la calidad de las aguas subterráneas hasta niveles no aptos para el consumo humano, ha ido imponiendo la necesidad de recurrir cada vez más a la desalación de agua de mar.

La primera planta desalinizadora se instaló en 1970 y actualmente se contabilizan 74 instalaciones de desalación que producen un total de 195800m<sup>3</sup>/día. 22 son desaladoras de agua de mar que producen 138000m<sup>3</sup>/día (producción real de 34 Hm<sup>3</sup>) y las 52 restantes, son plantas desaladoras de aguas salobres que producen 57800m<sup>3</sup>/día. En el momento actual, la aportación al uso es de 29 Hm<sup>3</sup>, lo significa el 56% de los consumos urbanos, turísticos e industriales. Las técnicas utilizadas en la desalación son: ósmosis inversa, compresión de vapor, multietapa flash y electro diálisis reversiva. (Mapas, Anejo 3)

Las aguas de mar desalinizadas, consideradas como recurso, no son cuantificables. Ahora bien, es conocido que en determinadas captaciones se ha producido un empeoramiento de la calidad del agua extraída, no sólo por el aumento de la salinidad total, sino además por el incremento del contenido en cloro. Esto permite distinguir dos clases de aguas salobres: una sería aquella que ha adquirido dicha salinidad por su permanencia en el acuífero y otra la que la adquiere no sólo por ese motivo sino, además, por mezcla con el agua del mar que hace que se incremente significativamente.

##### **Consideraciones sobre la desalación y la depuración**

El interés suscitado por las técnicas de desalación, como forma de aumentar la disponibilidad del agua, está dejando relegadas las implicaciones ambientales de sus vertidos la cuales muchas veces se quedan en una mera mención en los proyectos donde las alternativas apenas existen. Es decir, se aprecia una desprotección cualitativa de los recursos naturales frente a la desalación y la depuración. Esto es evidente al permitirse cada vez una mayor producción de agua desalada sin solventar el problema de la depuración de sus aguas de rechazo.

La desalación de agua tiene por objeto garantizar una calidad adecuada para su posterior reutilización en la agricultura tras ser depurada y desarrollar proyectos para que el coste energético no sea un condicionante futuro.



#### **4.5. PLANIFICACIÓN DE ACTUACIONES FUTURAS:**

El Plan Hidrológico Insular promueve varios programas para hacer frente a la demanda y carencias de los recursos y redes de abastecimiento y saneamiento con información y mecanismos que detecten y controlen las desviaciones de las previsiones del planeamiento con la realidad de recursos y usos.

Sobre las demandas: se potenciará el ahorro con campañas educativas y recuperación de consumos tradicionales, creación de unidades de abastecimiento domiciliario para reducir pérdidas en las redes de abastecimiento y redes de consumo agrario y aplicación de tarifas de gastos de mantenimiento y renovación de la red.

Sobre la oferta: reutilización de aguas residuales para riego en condiciones de cantidad, calidad y precio que permitan sustituir el agua subterránea (disminución de la explotación del acuífero), desalación para el suministro núcleos urbanos, industriales y turísticos situados bajo la cota 300m. desarrollando medidas de control para que el coste energético no sea un limitante en el futuro uso del agua de la isla.

Se incorporarán criterios generales de sostenibilidad a los del Plan Insular, que se referirán fundamentalmente a:

- proteger los recursos biológicos ligados a recurso del agua
- integrar activamente una gestión sostenible del agua con otras políticas (agrícola y territorial) y promover la creación de organismos para la gestión como comunidades o heredades
- conocer realmente la influencia de los usos del suelo sobre la contaminación de los acuíferos
- establecimiento de medidas que hagan lo más compatible posible las infraestructuras hidráulicas con la protección del paisaje y los valores naturales. Prever programas de integración paisajística y ambiental y promover la restauración ambiental de zonas afectadas
- previsión de medidas para la preservación, protección y puesta en valor del patrimonio hidráulico (actuaciones y obras de sustitución o modernización). Protección y estudio de las cuencas hidrográficas (2000/60/CEE) para proteger y preservar la capacidad de embalse existente y las aguas superficiales y subterráneas, tomándose las medidas para favorecer la recarga y valorar los posibles impactos (sobrexplotación, pozos negros y fosas sépticas, biocidas, fertilizantes, sales disueltas, etc.).

## 5. CONTAMINACIÓN: GENERALIDADES

### 5.1. CONTAMINACIÓN MARINA

Debemos considerar el litoral como un recurso en sí mismo extremadamente vulnerable y frágil ya que sus características son el resultado de la interacción entre dos medios: terrestre y marino donde cualquier alteración en ello repercute en el otro. Los vectores de alteración más frecuentes en la franja litoral de Gran Canaria son: la alteración del sustrato y de las características físico-químicas y la sobreexplotación de los recursos vivos. La alteración ambiental se puede dar por ocupación o por contaminación, o de forma indirecta, por magnificación de efectos de fenómenos naturales (erosión, transporte sedimentario, escorrentías, temporales). La mayor patología ambiental de la isla de Gran Canaria es la contaminación generada por las aguas residuales urbanas y los residuos sólidos.

Se define **contaminación** por: modificación de la composición o estado de las aguas originada por la actividad del hombre por introducción directa o indirectamente de: gérmenes patógenos, materia orgánica, materia en suspensión, grasas y petróleos, ácidos y bases, elementos tóxicos (plaguicidas, abonos nitrogenados, químicos de nueva generación), aumentos de temperatura y alteraciones biológicas, químicas y físicas en general. Todas estas sustancias contaminan las aguas subterráneas, ríos, lagos y mares, rompiendo el equilibrio entre el hombre y el medio ambiente en perjuicio para ambos y de los usos que se hacen del recurso.

En el medio marino, las consecuencias generales se resumen en:

- alteración de las condiciones ambientales
- reducción de la diversidad de especies
- alteración de la estabilidad de los ecosistemas
- riesgos para la salud humana
- reducción de la capacidad de los recursos biológicos para sustentar usos comerciales (turismo) e industriales (pesca)
- reducción de la capacidad recreativa y del valor estético
- daños genéticos potenciales a largo plazo sobre las especies marinas y terrestres

### 5.2 AGUAS RESIDUALES URBANAS Y SU PROBLEMÁTICA

Se definen:

**Aguas residuales urbanas:** las aguas residuales domésticas o la mezcla de estas con las aguas residuales industriales o con aguas de escorrentía pluvial. La composición de las aguas residuales urbanas varía en contenido de materia orgánica y sólidos en suspensión.

**Aguas residuales domésticas:** las aguas residuales procedentes de zonas de viviendas y de servicios, generadas normalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas

**Aguas residuales industriales:** todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial



La red de alcantarillado debe recoger las aguas residuales urbanas e industriales generadas para transportarlos a las instalaciones de depuración y verterlos, tras tratamiento, generalmente al mar, que es el medio receptor por excelencia en las islas, por un emisario submarino. La alternativa al vertido es la por reutilización de estas aguas ya tratadas. Pero el crecimiento demográfico y económico ha ido a un ritmo muy superior a la capacidad de gestión de residuos tanto sólidos como líquidos, y el resultado es que gran parte de los efluentes se vierten al mar sin ningún grado de depuración y condición de vertido suficiente

En las zonas costeras, cuando por motivos técnicos o sociales para dar solución a las aguas residuales se vierten al mar, debe alcanzarse un equilibrio entre el tratamiento en EDAR y el grado de dilución y por tanto de depuración que alcanzarán en el mar. La solución debe ser acorde con el compromiso de protección del medio ambiente y la composición de las aguas residuales, el uso de la zona costera, la forma de incorporar los vertidos y el balance económico óptimo.

- El vertido de aguas residuales a un cauce exige, al menos, un tratamiento primario o depuración física con reducciones de DBO del 35% y de S.S del 50-55%. Necesita instalaciones de pretratamiento, desarenadores, decantadores y tratamiento y eliminación de los lodos, además del mantenimiento y explotación de éstas. Se consigue así, aguas que se pueden devolver al medio ambiente para nuevos usos, lodos de posible reutilización y producción de gas para la planta.
- Si el cauce requiere una menor contaminación, necesitará reducciones del DBO en 80-85% y de S.S en 85-92% será necesario al menos un tratamiento secundario o biológico. Habrá que añadir a las anteriores premisas, reactores biológicos, decantadores secundarios e instalaciones de tratamiento de lodos.

<b>Tabla 4</b>			
<b>RENDIMIENTOS DE ALGUNOS PROCESOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS</b>			
<b>Proceso de depuración</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>% reducción S.S.</b>	<b>Bacterias Coli</b>
Cloración del agua bruta o sedimentada	15-30	-----	90-95
Depuración primaria. Sedimentación	25-40	40-70	25-55
Depuración secundaria. Precip. Química	50-75	70-85	40-60
Depur. secundaria. Lecho bacteriano de alta velocidad precedido y seguido por sedimentación	65-85	65-90	80
Depur. secundaria. Lecho bacteriano de Baja velocidad precedido y seguido por Sedimentación	80-92	70-92	90
Depur. secundaria. Fangos activos de alta carga precedido y seguido por sedimentación	65-85	65-90	80
Depur. secundaria. Métodos convencion Precedidos y seguidos de sedimentación	75-92	85-92	90
Depuración terciaria	92-98	93-98	
Cloración del agua tratada biológicamente			98-99



**Tabla 5**  
**CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS (mg/l)**  
 (H.E. Babbitt y E.R. Baumann)

Parámetro	Contaminación Fuerte	Contaminación Media	Contaminación Ligera
Sólidos totales	1000	500	200
Sólidos volátiles	700	350	120
Sólidos fijos	300	150	80
Sólidos en suspensión totales	500	300	100
Sólidos disueltos totales	500	200	100
DBO <sub>5</sub> a 20°C	300	200	100
Oxígeno consumido	150	75	30
Oxígeno disuelto	0	0	0
Nitrógeno total	86	50	25
N orgánico	35	20	10
N amoniacal	50	30	15
N nitrito	0.10	0.05	0.00
N nitrato	0.45	0.20	0.10
Cloruros	175	100	15
Alcalinidad	200	100	50
Grasa y aceites	40	20	0

### **5.2.1. Parámetros asociados a la contaminación por aguas residuales urbanas y su evolución en el medio marino**

Evolución de los contaminantes en el medio marino viene marcada por la particularidad de que representa una enorme masa de agua disponible para diluir un vertido. Permite suponer que a una cierta distancia del punto de introducción del contaminante sus concentraciones vayan a ser pequeñas. Para esto, las condiciones hidrodinámicas que determinen el transporte y la dispersión han de ser las adecuadas. Fundamentalmente se deben tener en cuenta los efectos locales de un vertido, centrándonos en el caso de las aguas residuales urbanas, cuando se realice al mar.

**Oxígeno disuelto (OD):** el agua de mar suele estar saturada en oxígeno por la agitación del oleaje y la acción del viento sobre todo en capas superficiales, excepto para aguas confinadas y con poca renovación. El consumo por parte de la biota no influye en los niveles de OD en la gran masa de agua. La elevada salinidad hace que el valor de OD de saturación sea menor que el correspondiente a las aguas dulces para una misma temperatura.

**Materia orgánica (MO):** en los sistemas acuáticos con poca capacidad de dilución (con flujos longitudinales fundamentalmente), o poca capacidad de renovación hidráulica, la materia orgánica puede, en su proceso de degradación, llegar a consumir el OD. En mar abierto esta situación no se produce por la enorme cantidad de OD disponible para procesos de degradación biológica. Se producirán situaciones críticas de disponibilidad de OD en el propio entorno del vertido cuando aún no se haya producido una buena mezcla. Por otra parte la disponibilidad de MO significa alimento para los niveles inferiores de la cadena trófica, fenómeno encuadrado en el poder autodepurador del mar.



**Flotantes:** detergentes, grasas, aceites, plásticos ligeros, etc., no se mezclan con la masa de agua disponible, sino que se quedan en superficie y poco degradables en el medio. La acción del viento, hacen que se alejen a grandes distancias y que se acumulen en ciertos lugares.

**Tóxicos:** metales pesados, compuestos orgánicos tóxicos, etc. Su introducción al medio marino, es uno de los mayores peligros del vertido de aguas residuales al mar. Los tóxicos son muy persistentes, peligrosos a bajas concentraciones y pueden ser bioacumulables, entrar en las cadenas tróficas y afectar directamente a las especies y sus ciclos reproductivos. Su persistencia puede hacer que su efecto sea a largo plazo, y que tenga severos efectos locales.

**Contaminación bacteriológica:** son los parámetros indicadores más importantes de calidad para las aguas de baño o cultivos marinos de los vertidos urbanos. La persistencia de los gérmenes patógenos en el medio marino viene condicionada por numerosos factores. Es fundamental conocer la evolución y la persistencia de la contaminación bacteriológica a la hora de diseñar instalaciones de vertido de aguas residuales al medio marino. Los indicadores microbiológicos más usados son: coliformes totales y fecales y estreptococos fecales y otros como Pseudomonas, Aeromonas, Clostridium, Salmonellas, Enterovirus y bacteriófagos.

**Nitrógeno y fósforo:** la acumulación de nutrientes en zonas costeras de lenta renovación del agua o de aguas normalmente oligotróficas, hace que se desequilibren los ecosistemas, pudiendo dar lugar a fenómenos de eutrofia. La aparición de un crecimiento masivo de algas, al disponer de mayores aportes de nutrientes, trae consigo un aumento de la turbidez, una disminución del OD, ambientes anóxicos, empobrecimiento de las comunidades, problemas estéticos y de alteración de las condiciones de vida para los organismos acuáticos.

**Sólidos en suspensión (SS):** la evolución de los sólidos en suspensión o de materiales inertes en el mar está condicionada por la hidrodinámica. Si el vertido se realiza en zonas con elevada turbulencia y agitación, los materiales se pueden dispersar y no producir efectos locales. Si la zona de vertido es de aguas tranquilas o sin corrientes, los materiales se irán acumulando en el fondo. Localmente se puede dañar la capa béntica original y toda la vida que en ella se desarrolla. Los SS y los fangos acumulados en el fondo, si la velocidad del agua es suficiente, pueden verse sometidos a procesos de resuspensión de forma puntual, causando graves problemas de turbidez así como impactos ambientales que pueden ser de carácter inadmisibles.

### **5.3. OTRO TIPO DE VERTIDOS Y CONTAMINANTES**

#### **Industriales:**

Vertidos generados por las actividades industriales portuarias: limpiezas de sentinas, tanques, trasvases de combustibles, desechos sólidos, químicos para cascos de barcos como pinturas y antifouling, lejías, aceites, disolventes, etc.

Las actividades industriales de producción: instaladas en borde litoral, centrales térmicas y desalinizadoras que requieren captaciones de agua y que vierten aguas de rechazo de mayor temperatura, con concentraciones importantes de sulfuros y sulfatos, salmueras, grasas, sustancias de limpieza de las instalaciones (detergentes y disolventes). Al ser directamente vertidos al litoral, provocan un cambio en las



características del medio que pueden generar contaminación local, tanto más acusada cuanto menor sea el tratamiento que reciba. Su efecto puede ser local (especies bioindicadoras, pérdida de biodiversidad y desarrollo notable de blanquiales)

Los metales pesados (Zn, Cu, Pb, Hg, Cd) e hidrocarburos poseen una elevada toxicidad para los organismos marinos, se relacionan con los vertidos industriales y también con aguas residuales urbanas.

#### **Lodos de depuración:**

Los lodos originados por las plantas depuradoras son altamente tóxicos y si no son sometidos a tratamientos específicos plantean un grave problema a la hora de gestionarlos. Normalmente llevan asociados una gran cantidad de metales pesados y sustancias organocloradas procedentes de la actividad agrícola que pueden, si se vuelven a poner en el medioambiente por vertido ya sea a través de los propios emisarios, desde buques, etc., pasar a la cadena trófica, ya que son bioacumulables. Existe tecnología para tratar estos lodos de forma que cumplan las especificaciones de calidad de la legislación vigente pudiendo así reutilizarse en agricultura como abonos (Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre (RCL 1990, 2262) que regula la utilización de lodos de depuración en agricultura).

#### **Acuicultura:**

Actividad que en los últimos años está siendo potenciada dentro de la EU para satisfacer la demanda de pescado del mercado y para compensar el déficit de caladeros europeos. La repercusión ambiental de esta actividad es muy discutida, pero indudablemente tiene un impacto potente tanto más cuanto mayores sean las explotaciones en jaulas marinas y tanques. Esta actividad genera un importante volumen de residuos: piensos no digeridos, excreciones de los peces (contenidos microbiológicos que pueden llegar a ser importantes), químicos tipo antibióticos y antifoulings utilizados para las jaulas. Además, se dan un conjunto efectos negativos de esos nutrientes y productos de desecho que bajo condiciones extremas incluyen la disminución del oxígeno disuelto, la generación de dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y metano desde los sedimentos anóxicos, produciendo cambios en la macrofauna bentónica, hipernitrificación y eutrofización e incluso desarrollo de blooms planctónicos tóxicos, efecto sombra y turbidez, anclajes de las jaulas a fondo y ser foco de atracción de especies carroñeras, todo ello genera cambio en el ecosistema local.

#### **Agricultura:**

No existe información sobre el grado de contaminación por productos fitosanitarios en el medio marino, pero se sospecha que pueda ser elevado por la intensidad de la actividad en determinados sectores de la isla. Normalmente las áreas agrícolas se ubican en cotas bajas y costeras y sus vertidos suelen terminar en la costa. Además de los fertilizantes y pesticidas empleados, está la cuestión del riego con aguas de mala calidad (salinas o insuficientemente depuradas). Es una contaminación difusa y se requiere un control sistemático de calidad con redes de control que actualmente no están operativas. Los pocos estudios que existen se refieren a los nutrientes (nitratos, sulfatos y fosfatos de origen agrícola) en base al Real Decreto 261/1996 sobre la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos.

#### **El vertido de basuras e hidrocarburos de actividades marítimas:**

Operaciones de trasvase y transporte de productos petrolíferos: vertidos accidentales, lavado de tanques y conducciones y actividades de navegación a motor (achiques de

sentinas, basuras, restos orgánicos e inorgánicos, envases). El régimen de vientos de la isla favorece que lleguen de nuevo a costa las basuras vertidas desde costa y desde el mar. Especialmente relevante en determinadas zonas del litoral norte y este de la isla (artes, bolas de alquitrán, hidrocarburos ligados a la actividad portuaria y naviera). Repercute en la calidad de utilización de las aguas para diferentes usos (baño, para desalación, pesca...) Limpieza de tanques prohibidos pero que es práctica habitual en buques mercantes y pesqueros. El control del vertido de basuras en alta mar, evidentemente, escapa al control y competencias municipales e insulares y el control en los puertos a veces es insuficiente en materia de contaminantes: aceites, contaminación fecal, derivados de petróleo.

#### **Residuos sólidos urbanos (RSU):**

La costumbre todavía en uso de verter las basuras por barrancos y acantilados, hace que se llegue a una progresiva degradación de estos: contaminan y alteran e impiden el uso de una buena parte del litoral norte y este. Los servicios de limpieza, que corren a cargo de los ayuntamientos, sólo actúan en determinadas playas de uso masivo siendo, por tanto, un servicio totalmente insuficiente.

Existen muchísimos vertederos de RSU y escombros ilegales diseminados por toda la costa grancanaria.

**Enturbiamiento del agua:** producida por numerosas actividades de forma directa o indirecta y que repercuten en la productividad marina. Los finos en suspensión de las obras que se realizan en costa, el aporte de materiales de granulometrías inadecuadas, ejemplo: el tramo desde Arguineguín hasta Puerto de Mogán ya que muchas áreas de su lecho marino está cubierto parte de limos.

Aunque no repercute de forma directa en el medio marino, es necesario tener en cuenta la **Contaminación de suelos**. Las fuentes potenciales más frecuentes son: fertilizantes, fitosanitarios y sus productos de degradación, purines, lodos de depuradora sin tratamiento adecuado, aguas residuales e incluso aguas de calidad inadecuada para los suelos, fugas de las redes de saneamiento y fugas de depósitos de hidrocarburos. La contaminación por fertilizantes, herbicidas y pesticidas de la agricultura es de carácter difusa y por tanto, difícil de controlar. También existen otros problemas, no ya ligados a la contaminación, sino a la salinización y acidificación de suelos inducidas por las aguas usadas, el escaso lavado del suelo y el uso de sistemas de riego que favorecen la evaporación y una capacidad de drenaje deficiente.

#### **5.4. ALTERNATIVAS Y SOLUCIONES AL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR.**

El desarrollo turístico en las zonas costeras ha supuesto un importante incremento de la demanda de agua para abastecimiento y riego de zonas ajardinadas. Las zonas agrícolas, sobre todo en la isla de Gran Canaria ubicada muchas veces cerca de costa o en cuencas hidrográficas sin flujos continuos de agua, han continuado demandando fuertes dotaciones para mantener la productividad. Cuando la disponibilidad del recurso del agua es escasa, la pérdida de agua dulce reutilizable puede suponer un derroche. La gestión de los recursos hidráulicos en esas condiciones plantea dos líneas de actuación complementarias: por una parte el uso racional del agua, evitando consumos excesivos, y por otra, la reutilización de agua residual para agricultura, riego de jardines, uso

industrial e incluso recarga de acuíferos costeros en contraposición a su vertido en otro medio receptor. Así, la reutilización de agua residual en zonas costeras ofrece claras ventajas económicas y ambientales.

A pesar de esta solución del reuso, con la eliminación adecuada de los vertidos residuales al medio acuático, se persigue la restauración ambiental de la franja litoral lo que, puede venir acompañado de la recuperación de playas y de la rehabilitación urbanística de frentes marítimos. Los diseños de redes de saneamiento deben venir condicionados por una visión integradora de conjunto de las peculiaridades costeras (morfologías, población, tipos de aguas) y por el cumplimiento de la normativa sobre calidad de aguas de baño vigente en la Comunidad Europea. Han aumentado los parámetros de conciencia ambiental de la sociedad que exige el uso de nuevos medios técnicos y el destierro de criterios de diseño débilmente relacionados con los objetivos últimos a conseguir.

El objetivo de los emisarios submarinos es el de optimizar la mezcla y dilución inicial, de las aguas previamente depuradas en EDAR, y alejar el punto de descarga, de forma que dé tiempo a los mecanismos de autodepuración del mar a reducir las concentraciones de contaminantes. La capacidad autodepuradora del mar son un conjunto de fenómenos que reducen el poder contaminante de los vertidos:

- Mezcla y dilución
- Transporte por la dinámica marina
- Reducción de la carga bacteriológica por: choque osmótico y térmico, competencia, predación, sedimentación, radiación solar, inactivación, eliminación por sustancias antibióticas propias de los organismos marinos, etc.

Las estrategias correctas para abordar un programa de reducción de la contaminación exigen:

1. Fase de reconocimiento e inventario de los vertidos
2. Fase de establecimiento de los objetivos de reducción de la contaminación (política de aguas de la Comunidad se funda en un compromiso entre las normas de Emisión y los Objetivos de Calidad (Directiva 2000/60/CE)
3. Fase de diseño de la planta de tratamiento para realizar la reducción contaminante requerida.
4. Programa de vigilancia y control efectivo y riguroso de las instalaciones y su funcionamiento óptimo
5. Estudio del balance económico que supone el tratamiento de las aguas residuales y su vertido a un medio receptor, el mantenimiento y explotación de las instalaciones depuradoras



## **6. USOS Y ACTIVIDADES CON IMPACTO EN COSTA: DIRECTRICES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. VERTIDOS**

#### **Definición**

La ley considera vertido: *“la acumulación en el terreno o sobre él de sustancias sólidas tales que, mediante disolución, arrastre o mezcla, puedan incorporarse a las aguas superficiales o subterráneas alterando sus características físicas, químicas o bacteriológicas”*. Pero haciendo una ampliación de la definición del término: adición al medio costero de sustancias residuales, producto de variados y distintos usos, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa que son ajenas al medioambiente natural y que pueden generar procesos o episodios contaminantes y alteraciones en el medio.

Los residuos generados por las actividades suponen un problema que ha de resolverse con una gestión adecuada a los condicionantes del espacio, cuestión que se agudiza en un territorio insular limitado como es la isla de Gran Canaria. Hay dos grandes grupos diferenciados de residuos que requieren un tratamiento diferenciado: los residuos líquidos y los sólidos.

#### **Consideraciones**

Para los residuos líquidos se aplican dos legislaciones diferentes:

- si se vierten a mar: Orden del 13 de julio de 1993 “Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar”
- si se vierten a tierra: Decreto 174/1994 de 29 de julio “Reglamento recontrol de vertidos para la protección del dominio público hidráulico

Para los sólidos, en el marco autonómico se dicta la Ley 1/1999 de 29 de enero de “Residuos de Canarias”, que se desarrolla a través de un Plan de Residuos aprobado el 19 de enero de 1998, pero que aún carece de aprobación su Plan Director Insular.

La Directiva de 2000/60/CE de la Comisión de 23 de octubre de 2000 relativa a un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, establece una serie de normas:

Normas de inmisión: establecen criterios y objetivos de calidad del agua en los cauces receptores, según los usos: aguas de baño, acuicultura, consumo humano, etc., y la obligación de un determinado grado de tratamiento de los efluentes.

Normas de emisión: para alcanzar el objetivo de depuración de las aguas residuales

- a) límites a las características de los vertidos a recibir por las estaciones de tratamiento, controlándose en el origen sobre todo cuando son de naturaleza industrial.
- b) Límites en las normas de emisión de aguas tratadas en las estaciones depuradoras en función del medio receptor y su calificación (zona sensible, menos sensible, etc.)

### **6.1.1. Contaminación de origen agrícola y ganadera**

Como consecuencia de lixiviaciones o vertidos de aguas de regadío o contaminación de acuíferos llegan al mar residuos utilizados en la agricultura, destacando por ser los más contaminantes los derivados clorados (Lindano, Aldrin, DDT, etc.) y los policlorobifenilos (PCBs)

#### **Directrices**

Limitar la aplicación a las tierras de todos los fertilizantes que contienen nitrógeno y en particular, establecer los límites específicos para la aplicación de los abonos naturales, para evitar la contaminación difusa de acuíferos y tierras. Contemplado en la Directiva 91/676/CEE de 12 de diciembre de 1991 relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizada en agricultura y la contemplada en el Real Decreto 261/1996 sobre la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos de fuentes agrarias.

Control de los biocidas (productos fitosanitarios) empleados en agricultura y establecimiento de límites y de prohibiciones de carácter legal de determinadas sustancias o grupos de sustancias (que puedan estar incluidas en Directiva del Consejo 90/415/CEE de 27 de julio de 1990 por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE).

Identificación en la isla de Gran Canarias de las aguas afectadas por la contaminación o que puedan ser afectadas si no se toma medidas, tanto en aguas destinadas al consumo humano, según la Directiva 75/440/CEE, y para aguas subterráneas. La Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Agua por el Decreto 49/2000 de 10 de abril (a efectos de lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 26/1996 de 16 de febrero, sobre la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos de fuentes agrarias) designa, en Gran Canaria, como masas afectadas de contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias los acuíferos costeros de Gáldar, Guía, Moya, Telde y el Barranco de la Aldea. Asimismo, de acuerdo a su artículo 4., se designan como zonas vulnerables cuya escorrentía o filtración afecta o puede afectar a la contaminación por nitratos de origen agrario de las masas de agua los términos municipales de Gáldar, Guía, Moya, Telde y San Nicolás de Tolentino por debajo de la cota de 300 metros sobre el nivel del mar.

Imposición de los Códigos de Buenas Prácticas Agrarias para reducir la contaminación provocada por nitratos. Regularización de las actividades agropecuarias orientadas al fomento de las prácticas no intensivas, particularmente en relación con el uso de productos químicos, y a la reducción de las prácticas susceptibles de degradar el recurso edáfico y los sistemas naturales asociados.

Publicación de informes al respecto de este tipo de contaminación que deberán incluir una declaración de las medidas preventivas a adoptar, localización de las zonas vulnerables, resultado de los controles efectuados y resumen de los programas de acción correctora y preventiva.

### **6.1.2. Instalaciones de acuicultura marina y acuicultura terrestre**

Estructuras en forma de jaula con diámetro aproximado de entre 10 y 25 metros y profundidad de 6-12 m que quedan fondeadas entre los 10 y los 40 metros de profundidad. En tierra, instalaciones de tanques de diversos diámetros con sistemas de flujo de agua continuo.

#### **Consideraciones**

El cultivo intensivo de los peces marinos en jaulas flotantes influye fuertemente en aspectos medioambientales fundamentalmente por la descarga de grandes cantidades de materia orgánica y nutrientes al medio (mayoritariamente nitrógeno y fósforo, en forma disuelta y particulada) derivados de los piensos utilizados y no digeridos y de la excreción de los peces cultivados, además de una serie de químicos (antibióticos, antifoulings, sustancias de limpieza). Se deberá hacer estudios de las concentraciones de estos contaminantes en agua, sedimentos y organismos y el impacto que producen en el ecosistema.

Canarias ofrece unas características climáticas ideales para ciertos cultivos marinos. Tiene grandes posibilidades de consolidarse pero necesita la optimización de las actuales unidades de producción y diversificar especies cultivadas considerándose la ampliación del número de emplazamientos desarrollando instalaciones en mar abierto resistentes al oleaje. El crecimiento sostenible de esta actividad radica en la compatibilidad de la acuicultura con el mantenimiento de la calidad ambiental de las zonas en las que se ubica y la evaluación de los conflictos que la acuicultura presenta con otras actividades centradas en la costa y el litoral. Éstos deben ser evaluados para mantener la calidad ambiental de las zonas de instalación y mantenerse en el marco de la sostenibilidad.

#### **Directrices**

Cumplimiento de la Ley 23/1984, de 25 de junio, sobre normas reguladoras de cultivos marinos (BOE n. 153, de 27 de junio de 1984)

La distancia entre el fondo de la jaula y el fondo marino será igual o superior al calado de la jaula.

Intentar la concentración de las concesiones evitando la dispersión por toda la isla para así, poder establecer un sistema de gestión ambiental común.

En los proyectos de cultivo en tierra, se atenderá al establecimiento de técnicas de biofiltración que depuren parcialmente las aguas a emitir. Al ser necesarias la toma y la emisión de aguas deben ser sometidas a la normativa de depuradoras y desaladoras.

Requerirá un Plan de Gestión Ambiental de toma de un conjunto de parámetros químicos, físicos, biológicos (microbiológicos) y sanitarios. Incluirán un seguimiento de un indicador de tipo microbiano para determinar la calidad de las aguas de baño.

Obligatoriedad de un Estudio de Impacto Ambiental previo que contemple la ubicación idónea donde las corrientes sean adecuadas tanto para la protección de la instalación como para la dispersión de la contaminación generada por ellas, de forma tal que no



afecten a áreas de recreo y ocio, zonas de baño, vías de navegación, caladeros pesqueros de interés y zonas con ecosistemas protegidos por su valor natural. Asimismo se harán estudios de seguimiento del impacto producido cuando la instalación esté operativa.

En términos generales el impacto ambiental de la acuicultura en jaulas flotantes es principalmente función de la composición alimenticia y conversión alimenticia. Por tanto, la potencialidad de impactos ambientales negativos provocados por el desarrollo de la acuicultura debe medirse, reducirse y remediarse en la medida de lo posible. Para minimizar el impacto es importante suministrar dietas de alta calidad comercial.

Se requerirá estudios continuos de los efectos que puedan estar causando de los químicos utilizados como antifoulings y antibióticos en la biocenosis natural, y adecuación a los menos dañinos. Asimismo son importantes los estudios sobre el tamaño de jaulas y tipo de especie cultivada.

Necesidad de estudios complementarios: trampas de sedimentos, velocidad y dirección de las corrientes, nutrientes disueltos, supervivencias ecológicas en las costas cercanas para construir modelos de aportes de nutrientes y las interacciones entre las instalaciones de jaulas flotantes y ambiente adyacente.

### **6.1.3. Residuos sólidos urbanos (RSU)**

En Gran Canaria la gestión de los residuos está poco desarrollada y su condición de territorio insular de reducidas dimensiones que ha desbordado cualquier previsión sobre todo por el explosivo auge demográfico y turístico, hacen aún más compleja y preocupante su resolución. Es una de las regiones españolas que más residuos sólidos produce por habitante y es, tristemente, un indicador de la mejora de la calidad de vida. Actualmente la gestión de los residuos se encuentra en proceso de reordenación.

Los residuos sólidos urbanos (término en el que vamos a englobar los generados por el sector turístico) junto con los vertidos de aguas residuales conforman la patología contaminante más preocupante de la isla.

Gran Canaria genera anualmente 560.000 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU). Actualmente existen únicamente dos vertederos controlados (Juan Grande y Salto del Negro) y uno incontrolado (Amagro, en Gáldar) que recogen los RSU, pero que no realizan procesos de aprovechamiento (reutilización, valorización, reciclado o recuperación). Estos vertederos tienen escasa vida útil y resulta difícil ubicar otras áreas destinadas a tal efecto. Fuera de la red oficial, existen por toda la geografía insular vertederos incontrolados e ilegales. Prácticamente todo el borde costero grancanario, especialmente el viento norte de la isla, y la desembocadura de barrancos se usan comúnmente como vertederos de inertes, residuos de urbanizaciones y residuos agrícolas y ganaderos. Todo esto conlleva problemas sanitarios, estéticos, edáficos y contaminantes.

Otro tipo de residuos sólidos:

Residuos industriales: no se hace prácticamente selección y son generalmente asimilables a los RSU. Se aprecia la carencia de un inventario de industrias potencialmente contaminantes y el volumen real de residuos que producen. El sector energético es el único que autogestiona sus efluentes y residuos sólidos



generados e incluso es capaz de tratar residuos externos a él. Los lodos procedentes de sus tratamientos se vierten en lugares especiales. Los aceites se recogen y se envían fuera de la isla para su tratamiento.

Residuos sanitarios: serias dudas sobre el cumplimiento por parte de los centros sanitarios de la reglamentación vigente al respecto de la gestión de residuos tóxicos y peligrosos. Los productos biosanitarios se eliminan, normalmente, junto con los RSU y convirtiéndose en fundamentalmente en un problema de salud pública.

### **Directrices**

Aprobación del Plan Director Insular donde se encuadra el Plan de Residuos, que desarrolla la Ley 1/1999 de 29 de enero de "Residuos de Canarias". En él se especificarán las diferentes cuestiones del ámbito de los residuos sólidos especialmente en las cuestiones de tratamiento y eliminación. Desarrollo del marco jurídico.

Desarrollar una gestión adecuada de los residuos con el objetivo de minimizar los efectos negativos de sobre los recursos naturales.

Instalación y correcta ubicación de las plantas de tratamientos, plantas de transferencia y almacenaje, plantas de residuos peligrosos e incineradoras. Actualmente en la isla sólo operan empresas que recogen residuos pero no se produce transformación alguna.

Asumir una política de Reciclar, Reutilizar y Reducir y una política clara de prevención y minimización de los residuos y su peligrosidad. Potenciar una mayor efectividad del Programa de Puntos Limpios de la Isla de Gran Canaria.

Programas de información, educación y concienciación ciudadana sobre los residuos en todas sus formas.

Minimización en origen, valoración y recogida selectiva y eliminación de forma adecuada de los residuos inertes no reutilizables

Prohibición y prevención de depósito incontrolado de residuos y regeneración de áreas afectadas. Aplicación de sanciones para vertederos ilegales y regularización de los autorizados. Aplicar el Principio de Responsabilidad en la generación de toda clase de residuos y ejercer la potestad sancionadora.

Programas efectivos de limpieza y mantenimiento del litoral y los fondos marinos, con una tendencia clara a erradicar los vertidos derivados de las actividades turísticas o de ocio, de residuos agrícolas y urbanos.

Seguridad en el transporte y traslado de residuos especialmente los peligrosos.

Coordinación de las actividades y competencias de las distintas entidades territoriales en materia de residuos (Ley 1/1999 de 29 enero de Residuos de Canarias), desarrollando fórmulas de participación de los municipios, y entes públicos en general, en sistemas integrados de gestión insular junto con iniciativas privadas.

Autofinanciación de los gastos de gestión y fomento para que las iniciativas pública y privadas intervengan en las etapas del ciclo de gestión de residuos

## **6.2. AGUAS DE BAÑO**

Queda dentro de esta sección la mención a las aguas de baño por ser un uso que se le da al litoral, aunque no por ser en sí misma una actividad contaminante sino por estar supeditada a unos niveles de calidad del agua.

**Aguas de baño:** aquellas de carácter continental, corrientes estacadas o embalsadas y las de carácter marítimo en las que el baño esté autorizado o no estando prohibido, se practique habitualmente por un número importante de personas.

### **Directrices**

Cumplimiento de los criterios de calidad mínima exigible a las aguas de baño y zonas en las que se localizan para proteger la salud pública, para mejorar las condiciones de vida de los usuarios y configurar un sistema de información adecuado. Estas consideraciones están legislados en el Real Decreto 734/1988 de 1 de Julio por el se establecen normas de calidad de las aguas de baño (transposición a l ordenamiento jurídico español de la Directiva 76/160/CEE).

Exigencia del obligado cumplimiento de los límites Imperativos, y consecución de los límites Guía como objetivo de la acción sanitaria en áreas de baño y de la calidad de las playas de Gran Canaria en beneficio de los ciudadanos y de un turismo de calidad.

Reforzar el número de toma de muestras representativas ampliando los existentes en la red de muestreos del Sanidad Ambiental del Servicio Canario de Salud y apuntando a una mayor frecuencia de éstos, teniendo en cuenta que la temporada de baño de la isla es casi un continuo en el año para muchas zonas del litoral grancanario.

Exigencia de un personal cualificado para la toma de muestras de forma que se garantice una correcta toma y manipulación de las muestras de agua a analizar.

La elaboración de un informe anual completo que garantice la calidad de las aguas y que incluya los términos que aparecen en la legislación. Se realizará según las técnicas de análisis especificadas en la normativa vigente. Asegurar el acceso a la información actualizada sobre el estado sanitario de las aguas de baño a los usuarios y público en general. Señalización adecuada de dichas zonas de baño.

### **Recomendaciones**

Estudiar la necesidad de hacer toma de muestras de sedimentos de las playas y zonas de baño por los potenciales problemas sanitarios para los usuarios. Reforzar el número de puntos de muestreo representativos ampliando los existentes en la actual red de muestreo de Sanidad Ambiental del Servicio Canario de Salud y apuntando a una mayor frecuencia de muestreo realizada por personal cualificado.

Declaración de zonas de riesgo para la salud humana por efecto de los aerosoles marinos que puedan tener una considerable carga patógena (zonas de rompiente de aguas contaminadas).

### **6.3. DEPURADORAS:**

#### **Definición**

Instalaciones que lleva a cabo un tratamiento de las aguas residuales urbanas e industriales recogidas desde las redes de alcantarillado de forma que se reduzca su repercusión contaminante por medio de una serie de tratamientos de carácter físico, químico y biológico. Estas aguas tratadas, así como los lodos que se generan en el proceso depurador, se vierten a un medio receptor, ya sea terrestre o acuático o pueden ser reutilizadas.

#### **Consideraciones**

Con un claro objetivo de protección al medio ambiente y calidad de vida de los ciudadanos de la Unión Europea, es necesario tomar una serie de medidas en lo referente a los efectos negativos de los vertidos de las aguas residuales e imponer una serie de medidas legales sobre el grado de tratamiento que se requiere según los casos y la calificación de las zonas de recepción de los vertidos.

La depuración por medio de los tratamientos adecuados y necesarios antes de su vertido a un medio receptor, exige instalaciones y gastos junto con la problemática de la producción de lodos y gases (que pueden ser reutilizados). El balance económico de estos conceptos será siempre negativo y se debe establecer las fuentes de financiación para garantizar la construcción, mantenimiento, explotación y control para estas instalaciones. Para equilibrar el balance económico se adoptará tasas de depuración y el principio de “quien contamina paga”.

#### **Directrices**

La Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991 relativa a las aguas residuales urbanas, establece unas fechas y los tratamientos que se exigen para diferentes aglomeraciones urbanas y que deben ser cumplidas por la Comunidad Autónoma de Canarias adecuando así sus instalaciones a niveles plenamente operativos y correctamente diseñadas.

- Exigen sistemas colectores adecuados al volumen y características de las aguas residuales urbanas.
- Exigen tratamientos secundarios (o primarios si se demuestra que no hay necesidad de tratamientos más exigentes por no redundar en los efectos nocivos para el medio ambiente)
- Exigen de mayores tratamientos en casos de zonas sensibles o cuando sea necesario garantizar que las aguas receptoras cumplen con cualquier otra directiva en la materia.

Se exigirá la implantación de una tecnología determinada en la estación depuradora correspondiente siempre en equilibrio con las posibilidades técnicas y económicas.

Observará la Directiva 2000/60/CE de la Comisión de 23 de octubre de 2000, relativa a un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, que establece una serie de normas de emisión (límites de las características de las aguas residuales que llegan a las estaciones de tratamiento controlándose en el origen, sobre todo si se trata de aguas de origen industrial) y unas normas de inmisión (criterios y objetivos de



calidad de agua en los cauces receptores y su calificación junto con la obligatoriedad de un determinado grado de depuración).

Se exigirá un mayor sistema de tratamiento en general y el fomento, en la medida de lo posible, de que todas las aguas depuradas y los lodos producidos y debidamente tratados sean reutilizados. Las vías de evacuación reducirán al mínimo de los efectos adversos sobre el medio ambiente y se elegirá, en lo posible, los puntos de evacuación de forma que se reduzca al mínimo los efectos sobre las aguas receptoras. Para ello deberán instalarse redes de distribución de las aguas depuradas para abastecer a los puntos de riego agrícola y de zonas verdes y para la recarga de acuíferos costeros. Asimismo se abastecerá de depósitos de aguas depuradas cuando la demanda no sea tan grande como su producción.

Necesidad de un control y vigilancia efectiva y rigurosa de las instalaciones de tratamiento, de la evacuación de aguas depuradas y de los lodos, de la calidad del medio receptor para garantizar la protección del medio ambiente de las repercusiones negativas de los vertidos. Se llevarán a cabo las sanciones y las medidas disuasorias necesarias para el cumplimiento de las normas de calidad y la legislación vigente.

Exigencia de sistemas colectores adecuados al volumen y características de las aguas residuales urbanas en los plazos determinados (Art. 3 de la Directiva 91/271/CEE)

Cuando no se justifique la instalación de un sistema colector (red de saneamiento municipal), por no suponer una ventaja medioambiental o tener costes excesivos y dificultades técnicas, se usarán sistemas individuales u otros adecuados que consigan un nivel igual de protección medioambiental. Normalmente para pequeñas aglomeraciones urbanas y casas aisladas podrán tratar sus aguas por medio de:

1. Tratamiento integrado de eliminación de S.S. y de la materia orgánica, mediante fosas sépticas o tanques INHOFF
2. Tecnologías de bajo coste que buscan copiar los fenómenos naturales y sus procesos.

Tratamiento secundario exigible o proceso equivalente antes de verterse estas aguas residuales urbanas según lo especificado (Art 4 de la Directiva 91/271/CEE): fangos activos, procesos de biopelícula, procesos fisico-químicos (coagulación-floculación y decantación) que dan altos rendimientos en la eliminación de S.S (95%) y de materia orgánica (50-70% de DBO), etc. Pero dentro de las posibilidades técnicas y económicas exigir sistemas de tratamiento superiores incluyendo los terciarios.

Las autoridades competentes o los organismos adecuados velarán para que se los vertidos de aguas residuales de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas estén sujetos a normativas preexistentes y/o autorizaciones específicas y cumplir los requisitos de:

Parámetros	Concentración	% mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
DBO <sub>5</sub> (20°) sin nitrificación(2)	25mg O <sub>2</sub> /l	70-90 40 de conformidad con el punto 2 de Art.4°	Muestra homogeneizada sin filtrar ni decantar. Antes y después de 5 días a 20°C con un inhibidor de nitrificación
DQO	125 mg O <sub>2</sub> /l	75	Muestra homogeneizada sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico
S.S total	35 mg/l (3) Conforme para el apartado 2 del Art.4° (más de 10000 h-e) 60 de conformidad para apartado 2, Art4° (2000-1000h-e)	90 (3) Conforme idem 70 conforme idem	Filtración de muestra representativa de 0.45 µm. Seca 105°C y pesaje Centrifugado durante 5 min (2800-3200g), secado 105°C y pesaje

(1): reducción relacionada con la carga del caudal de entrada

(2): se puede sustituir por otro, COT o DTO (demanda total de oxígeno) si puede establecerse una relación entre DBO<sub>5</sub> y el parámetro sustitutivo.

(3): requisito optativo

Requisito de vertidos de instalaciones de tratamiento (aguas residuales urbanas) en zonas sensibles propensas a la eutrofización (Anexo II, A). Según la situación local, se podrá aplicar uno a los dos parámetros (valor de la concentración o el % de reducción)

Parámetros	Concentración	% mín reducción (1)	Método de medida de referencia
Fósforo total	2mg P/l (10000-100000 h-e) 1 mg P/l (> 100000 h-e)	80	Espectrofotometría de absorción molecular
Nitrógeno total (2)	15 mgN/l (10000-100000h-e) 10mg N/l (>100000h-e) (3)	70-80	Espectrofotometría de absorción molecular

(1): reducción relacionada con la carga del caudal de entrada

(2): N total = a la suma de nitrógeno Kjeldahl total (N orgánico + NH<sub>3</sub>), nitrato (NO<sub>3</sub>) y nitrito (NO<sub>2</sub>)

(3): Alternativamente el promedio diario no deberá ser > mgN/l. Requisito que se refiere a una temperatura del agua (°C) o más durante el funcionamiento del reactor biológico de la instalación de tratamiento de aguas residuales. Si se obvia la temperatura, se podrá aplicar una limitación del tiempo de funcionamiento que tenga en cuenta las condiciones climáticas regionales.

Identificación y definición, por parte de los organismos competentes, de las zonas sensibles y menos sensibles. Se revisará cada cuatro años de Gran Canaria donde se exigirán tratamientos más rigurosos para aglomeraciones de más de 10000 h-e y para vertidos situados en zonas de captación de aguas de aguas potables (Directiva 75/440/CEE del Consejo de 16 Junio de 1975). Se entiende por zona sensible: estuarios,



bahías y otras aguas costeras que tengan intercambio de aguas escaso, debiéndose eliminar, para grandes aglomeraciones, el fósforo y/o nitrógeno a menos que se demuestre que su eliminación no afecta al nivel de eutrofización

Las normativas y/o autorizaciones se revisarán y se regularizará la situación administrativa de todos los vertidos que tienen lugar en la costa de la isla de Gran Canaria.

Prohibición del vertido de los lodos generados por los procesos de depuración como dice la Directiva: *“antes de 31/12/1998 los lodos deberán estar regidos por unas normas generales o autorización y se suprimirán progresivamente la evacuación de lodos a aguas de superficie, ya sea mediante vertidos desde barcos, conducción por tuberías o cualquier otro medio. Mientras necesitarán una autorización para la evacuación de la cantidad total de materiales tóxicos, persistentes o bioacumulables presentes en los lodos evacuados a aguas de superficie y por que dicha cantidad se reduzca paulatinamente”*. Si se vierten lodos a superficie, se realizarán los controles y estudios pertinentes para verificar que los vertidos o evacuaciones no tienen efectos negativos sobre el medio ambiente.

Promoción del uso de los lodos de depuración suficientemente tratados para que garanticen su uso en agricultura como fertilizantes. (Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre que regula la utilización de los lodos de depuración en agricultura).

Eliminación de pozos negros y sellado de pozos en desuso

Adecuación de las redes de saneamiento con la instalación de estaciones de bombeo necesarias para el correcto transporte de las aguas residuales a la estación depuradora, conectadas a aliviaderos de emergencia y con dotación de sistemas de emergencia como grupos electrógenos y sistemas de alarma. Garantizar la adecuada conservación de la red de alcantarillado con prohibición expresa de vertido a ésta de sustancias que no sean las específicas de aguas residuales, que puedan dificultar el transporte de las aguas residuales o dañar las estructuras e instalaciones de la EDAR o su funcionamiento.

Prohibición de verter sustancias peligrosas por la red de alcantarillado de las especificadas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.

Las EDAR con capacidad menor de 5000hab., si están localizadas en la zona de los 500m., de afección requieren un Estudio de Control Ambiental con plan de seguimiento.

### **Recomendaciones**

Se tenderá a reducir el número de las instalaciones aprovechando y redimensionando las ya existentes para optimizar la rentabilidad de éstas, dotándolas de todas las especificaciones técnicas e instalaciones pertinentes para el correcto tratamiento de los lodos de depuración. Se tenderá a una integración de las infraestructuras en el paisaje urbano, reduciendo las repercusiones negativas a los ciudadanos (olores y otros). Se tenderá a la implantación de tecnologías de depuración más exigentes (sistemas de tratamiento terciario) siempre en equilibrio a las posibilidades técnicas y económicas y al fomento, en la medida de lo posible, de la reutilización de todas las aguas depuradas y los lodos producidos debidamente tratados.



Se promoverá la instalación de redes de distribución de las aguas depuradas para abastecer a los puntos de riego agrícola y zonas ajardinadas, para uso industrial e incluso para la recarga de acuíferos costeros. Asimismo se proyectarán depósitos de aguas residuales depuradas para su reutilización cuando la demanda no sea tan grande como la producción de este tipo de aguas.

Garantizar la información al público por medio de publicación de informes periódicos sobre la evacuación de aguas residuales y de lodos y sus características e implicaciones.

Se podría sugerir un tratamiento químico en los casos de depuradoras de zonas turísticas con vertidos reducidos en ciertas épocas del año y en las depuradoras de zonas industriales o mixtas donde los vertidos arrastran iones metálicos, tóxicos, etc, que puedan destruir la actividad biológica.

El tratamiento de las aguas residuales debe avanzar con la tecnología y las exigencias legales de las condiciones de vertido, de control y de explotación. Con todo ello se deben replantear las condiciones de diseño para que:

- a) Haya una mayor fiabilidad de procesos y seguridad y constancia en la calidad del efluente
- b) Haya una reducción de las necesidades de espacio a ocupar por las instalaciones
- c) Haya una eliminación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y de micronutrientes con instalación de sistema de depuración terciaria.

Y se cumplan los objetivos:

- económicos de reducción de gastos de mantenimiento y explotación, recuperación y reutilización de aguas, lodos y energía.
- técnicos que exijan mayores diluciones, automatización de las instalaciones, control y tendencia a los sistemas separativos, homogeneidad de caudal y carga y ajuste a su máxima capacidad.

#### **6.4. EMISARIOS SUBMARINOS**

##### **Definición**

Conducción cerrada que transporta agua residuales desde la estación de tratamiento hasta una zona de inyección en el mar, de forma que se cumplan las dos condiciones siguientes:

1. que la distancia entre la línea de costa en bajamar máxima viva equinoccial y la boquilla de descarga más próxima a ésta, sea mayor de 500m
2. que la dilución inicial calculada según los procedimientos que se indican para la hipótesis de máximo caudal previsto y ausencia de estratificación sea mayor de 100:1

**Conducción de desagüe:** conducción abierta o cerrada que transporta las aguas residuales desde la estación de tratamiento hasta el mar, vertiendo en superficie o mediante descarga submarina, sin que se cumplan las dos condiciones anteriores del emisario submarino. Ambos términos se engloban en el de **Conducción de vertido**.

### Consideraciones

El problema de la evacuación de las aguas residuales se reduce de forma considerable con la alternativa de emitirlos a través de un emisario submarino frente a la solución tan utilizada en la isla de Gran Canaria de verter directamente en las aguas costeras.

Con este tipo de instalaciones se consigue la combinación de varios efectos:

- Aumentar la depuración de un vertido previamente tratado en una planta de depuración, reduciendo su carga contaminante, por acción de la mezcla y dilución en el medio receptor, y dispersión ( $k$ : coeficiente de dispersión) y transporte debidos a la dinámica marina
- Aprovechar el poder autodepurador (coeficiente  $T_{90}$  variable) del agua del mar para reducir la carga microbiana de carácter patógeno de las aguas residuales. La autodepuración consiste en fenómenos de dilución y de desaparición: muerte, predación, inactivación bacteriana y sedimentación todos ellos condicionados por factores ambientales.
- Alejar los vertidos de una zona donde el vertido directo puede causar un perjuicio para los usos que se le dan normalmente y para valor ecológico y ambiental que posean: cultivos marinos, aguas de baño, ocio y turismo, zonas de pesca, etc.

### Directrices

Cumplimiento de las especificaciones de la Orden del 13 de julio de 1993 relativa a la "Instrucción para el proyecto de conducciones desde tierra a mar" (BOE no. 178 de 27 de julio de 1993) que trata de materias relativas a la contaminación y calidad de las aguas del mar, características de los efluentes, proyecto e ingeniería de los emisarios y el régimen administrativos. Contempla todos los aspectos que se detallan a continuación:

- Proyecto que contendrá: memoria, estudios de ingeniería, hidráulica y elementos técnicos, planos, estudios complementarios, programa de vigilancia y control y presupuestos
- Características y tratamiento del efluente
- Alternativas
- Régimen administrativo y presupuestos

Además de:

Medida de los parámetros oceanográficos:

- perfiles de temperaturas y salinidad
- corrientes
- clima marítimo
- dinámica litoral
- cálculo de coeficientes de dispersión y autodepuración
- biocenosis
- contaminación de fondo
- batimetría

Estudios detallados de vientos y corrientes dirección, velocidad y variabilidad muy importantes para saber el transporte y la dispersión que sufrirán los contaminantes y su influencia en las zonas adyacentes, así como estudios de clima marítimo.

Diseño adecuado para la optimización de la mezcla y la dilución inicial (profundidad de descarga del vertido y diseño de los dispersores) junto con estudios batimétricos

adecuados de la zona proyectada para ubicar el emisario submarino y estudios de perfiles de temperatura y salinidad.

El sistema de instalación en fondos rocosos, en caso de requerir zanjas y hormigonado deber utilizar materiales geotextiles.

La sustitución de las conducciones de desagüe por emisarios submarinos con un criterio de unificación de este tipo de estructuras, reduciendo de esta manera el número de instalaciones submarinas y las zonas de afección. Se estudiará la construcción y ubicación de este tipo de instalaciones para dar solución a aguas, siempre previamente depuradas, que no haya sido posible reutilizar y para situaciones de emergencia (fallos en la estación depuradora, situaciones de lluvias intensas que desborden la capacidad de la EDAR, y otros).

Longitud suficiente para que no afecte, el vertido, negativamente a zonas con determinados usos. En los casos en que no se esté cumpliendo este punto, frente a la posibilidad de que continúen operativos, proyectar ampliaciones de los mismos y siempre conducir aguas que han sido sometidas a un grado de tratamiento depurador de forma que cumplan con los requisitos impuestos por la normativa vigente sobre normas de emisión y respeten los objetivos de calidad establecidos por las normas vigentes para las distintas zonas de usos que pudieran verse afectadas por el vertido.

Necesidad de un estudio del estado de las comunidades originales (biocenosis) y la contaminación de fondo.

Necesidad de un programa efectivo de vigilancia estructural y ambiental:

Vigilancia y control de la instalación y el estado de los emisarios por revisiones periódicas realizadas por buzos y grabadas en vídeo y certificación de su correcto funcionamiento, dentro del programa de policía ambiental

Vigilancia y control del efluente y de las aguas receptoras

Vigilancia y control de sedimentos y organismos

Las normativas y/o autorizaciones se revisarán y se regularizará la situación administrativa de todas las instalaciones de vertidos que tienen lugar en la costa de la isla de Gran Canaria. Imposición de medidas sancionadoras y disuasorias efectivas que llevarán a cabo las Administraciones y organismos pertinentes.

Emisión de informes que el titular de la autorización del vertido remitirá a la Administración competente y acceso a la información por parte de cualquier persona jurídica pública o privada. Requiere previa a la instalación Estudio de Control Ambiental con plan de seguimiento



## **6.5. DESALADORAS**

Instalaciones en las que se produce el tratamiento de agua de mar o salobre para la producción de aguas de abasto y que vierten aguas de rechazo y salmuera como productos de desecho. Se entiende, fundamentalmente, por salmuera o agua de rechazo, el agua residual que contiene una alta concentración de sales como resultado de la desalación del agua de mar o salobre.

### **Directrices**

Estudio exhaustivo y actualizado de la zona de vertido y su área circundante, con el fin de determinar las repercusiones físicas, químicas y biológicas, si las hubiere. Verificar que la dilución es óptima (y en caso de que no lo sea proponer un nuevo plan de actuación) y que el impacto ambiental sea mínimo o nulo.

Cumplimiento de la legislación al respecto:

- vertidos al mar RCL 1991/1244-BOE del 15/5/1991 nº 116
- vertidos al mar RCL 1993/2276-BOE del 27/7/1993 nº 178
- límites sobre vertidos al mar. LC Eur. 1986/2368

### **Recomendaciones**

Se ha demostrado que la evacuación conjunta de las aguas negras y de salmuera permite un mejor comportamiento hidráulico del sistema, sin que se originen problemas en la zona de vertido (Nilokov, K., 1994)

## **6.6. CAPTACIONES DE AGUAS**

Obras destinadas a recoger agua de mar para diversos usos terrestres (desaladoras, sistemas de refrigeración, cultivos marinos) que requieren disponer permanentemente de una columna de agua sin presencia de sedimentos en suspensión.

### **Directrices**

Siempre que se posible se hará desde tierra por medio de pozos excavados en terrenos filtrantes y como otras opciones mediante tubería, que irá siempre enterrada desde el punto de toma hasta una distancia de 100 metros de la ribera del mar o por creación de una dársena abrigada al borde del mar. Si es esta última deberá cumplirá las especificaciones referidas a la dinámica litoral que el resto de las estructuras marítimas

## **7. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL LITORAL GRAN CANARIO**

### **7.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Como ya se ha referido anteriormente, los procesos de urbanización y ocupación de la franja costera de forma masiva y casi como un continuo, se han traducido en problemas ambientales derivados principalmente de la contaminación originada por vertidos de naturaleza urbana y doméstica, que alteran significativamente los hábitats costeros y la calidad de sus aguas, y de una demanda cada vez mayor de agua.

Los impactos abarcan:

- reducción del valor paisajístico
- la modificación los fondos rocosos por sedimentación
- modificación de la calidad de las aguas por contaminantes, materia orgánica y la carga bacteriana de agentes potencialmente patógenos tanto para el ser humano como para recursos extractivos (pesca y acuicultura)
- alteración de los hábitats naturales con pérdida de biodiversidad y procesos de eutrofización, proliferación de algas verdes nitrófilas que simplifican las comunidades estructural y funcionalmente.

No hay evaluaciones de la magnitud ni de los efectos de la contaminación química en el litoral de Gran Canaria, pero lo cierto es que han proliferado los vertidos la mayoría de ellos sin las autorizaciones pertinentes. Este hecho pone de manifiesto la magnitud del problema de la contaminación litoral por vertidos de efluentes de aguas residuales urbanas y por los residuos sólidos urbanos. A pesar de la enorme densidad de población isleña y el elevado número de núcleos urbanos, sólo cinco tienen vertidos autorizados de aguas residuales: Playa de La Aldea, Playa de Las Mujeres, Playa de la Garita, Hoya del Pozo y Playa de Bocabarranco. Acerca de los vertidos generados por actividades industriales están autorizados: tres de desaladoras (Punta de Tenefé, Caleta de Cebolla y El Puertillo) y dos de centrales térmicas (Jinámar y Barranco de Tirajana), dos granjas de peces (Castillo del Romeral) y una de aguas Marpol en el Puerto de La Luz. Pero la mayoría de los vertidos industriales son carecen de autorización que junto con los de carácter urbano carecen de un programa de vigilancia y control para evaluar el impacto que generan.

Se tratará la problemática de una manera general, seccionando la isla en cuatro zonas de diagnóstico:

- Tramo I: zona noroeste –norte, desde la Punta del Risco hasta el Barranco de Tenoya
- Tramo II: zona noreste-costa este, desde la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hasta la Punta del Tarajalillo
- Tramo III: zona sureste-este, desde La Playa del Tarajalillo hasta El Puerto de Mogán
- Tramo IV: zona este, desde el Puerto de Mogán hasta la Punta del Risco.

## **7.2. TRAMO I: Litoral Noroeste-Norte**

Abarca los cuadrantes 1º azotado por los vientos alisios muy persistentes, y el cuadrante 4º que tiene un oleaje de fondo de forma casi continua originado por las borrascas noratlánticas lejanas al archipiélago. La costa es abrupta y menos accesible, lo que explica que sea el sector costero menos estudiado. Es la llamada plataforma Noroeste predominantemente acantilada con un marcado déficit de playas de mala calidad de áridos y una climatología bastante menos apropiada para su disfrute que el resto de la isla.

El desarrollo de los núcleos urbanos de esta franja se sustentó en la actividad agrícola y el establecimiento de la primera capital de la isla. Pero su crecimiento urbano no ha seguido la tendencia de expansión del resto de la isla, que se centra en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, el Suroeste y la Costa Este.

Como diagnóstico general, podemos decir que conforman una sucesión de conjuntos edificatorios de forma más o menos dispersas y anárquica sin ningún tipo planificación urbanística y estética que invaden sistemáticamente el dominio público marítimo-terrestre y que tiene graves carencias de infraestructuras de saneamiento de sus aguas residuales. Muchas aguas residuales no llegan a las estaciones de tratamiento ya sea porque no están conectadas a una red de saneamiento, no disponen de estaciones de bombeo necesarias o éstas no funcionan correctamente. Se han detectado muchos vertidos directos a cauces públicos y en el litoral, sin ningún tipo tratamiento de depuración, y la existencia pozos negros sobre series recientes permeables que son fuentes de contaminación de acuíferos y que generan contaminación en la red hidrográfica superficial.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales son pocas y por lo general están infradimensionadas, sin capacidad para gestionar todas las aguas residuales que se generan, sobre todo para episodios de caudales máximos estacionales. Su funcionamiento en muchos casos es irregular y no cumplen con los objetivos de calidad impuestos por la normativa vigente, datos que vienen confirmados por análisis de los indicadores de contaminación fecal y nutrientes en las aguas procedentes de las depuradoras. Los sistemas de tratamiento son poco exigentes, generalmente un tratamiento secundario biológico de activación de fangos por aireación prolongada. La mayoría hacen un pretratamiento de desbaste por rejilla y no todas poseen desarenador y desengrasador. Algunas plantas desinfectan sus aguas por cloración. Los sistemas de tratamientos de fangos son escasos (eras de secado). Probablemente, la mayoría de los lodos generados son evacuados junto con las aguas residuales al mar. Las instalaciones, en general carecen de aliviaderos y no están bien conectados a emisarios submarinos. De los pocos emisarios que existen, ninguno cumple con los requisitos de longitud que viene dada en la Orden del 13 de julio de 1993 “Instrucción para el proyecto de conducciones desde tierra a mar” y las conducciones de vertido están en mal estado. A pesar de toda esta problemática los datos oficiales revelan una alta reutilización de las aguas residuales tratadas, aunque no se especifica cómo se distribuyen esta agua o si se dispone de tanques de almacenamiento.

Se ha detectado eutrofización asociada al vertido de las aguas de rechazo de las desaladoras y vertidos de aguas de piscinas litorales con la incorporación de compuestos clorados, así como la existencia de verdaderos “puntos negros”, en lo que a



contaminación se refiere, como es la zona de Bocabarranco y El Agujero y el Barranco de Tenoya..

Como zona agrícola consolidada, existen problemas de agotamiento y contaminación de los acuíferos costeros por intrusiones marinas y vertidos de nitratos por fertilizantes y productos fitosanitarios tóxicos usados en la agricultura. Por efecto de lixiviación (lavado de las tierras por agua de lluvia o de cauces) estos contaminantes, de alta carga orgánica, pueden llegar al mar produciendo episodios eutróficos que se detectan rápidamente en el litoral por alteración del bandeo típico. Además se detectan residuos sólidos inertes derivados de esta actividad y que se acumulan en fondos de barrancos o directamente se vierten a la costa. Por la dinámica incidente de la zona este tipo de residuos sólidos se acumulan en la costa norte junto con otros que vienen del mar (restos de barcos, redes, plásticos, etc.).

La Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación ha declarado que los acuíferos de costeros de Gáldar, Guía y Moya están afectados por la contaminación por nitratos procedentes de la agricultura y se han identificado como zonas vulnerables cuya escorrentía o filtración afecta o puede afectar a las masas de aguas de los términos municipales de Gáldar, Guía, Moya por debajo de la cota de 300 metros sobre el nivel del mar por contaminación generada por nitritos de origen agrícola.

Se prevén actuaciones de territoriales correctoras de intervenciones anteriores poco justificadas o inacabadas junto con la necesidad de la preservación de los valores naturales y resolución a una patología de ocupación desordenada de núcleos marginales costeros en toda la costa norte con recuperación de las servidumbres del dominio Público marítimo-terrestre, corrección de las redes de saneamiento y de los vertidos que se detectan por medio de Planes Especiales de Ordenación y Planes Especiales Parciales.

**Tabla 6**  
**TIPOS DE VERTIDOS LOCALIZADOS EN EL TRAMO I**

Tipo de vertido	Urbana con tratamiento	Urbana sin tratamiento	Industrial	Total
Emisarios submarinos	4	1	0	5
Vertidos directos	0	12	6	18
Total	4	13	6	23

### **7.3. TRAMO II: Zona litoral Este- Noreste**

La funcionalidad de este tramo es fundamentalmente urbana, portuaria e industrial, eje por tanto de las actividades económicas de la isla, sin incluir precisamente el máximo motor de la económica, el turismo que se desarrolla fundamentalmente en el sureste de Gran Canaria.

Este tramo comprende la costa este de la isla y la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria que es la que supone la mayor problemática de contaminación de carácter urbano de toda la isla y de solución compleja. La influencia de las aguas residuales de la ciudad junto con las del Puerto de la Luz cabe suponer que se extienda a lo largo de la costa este hacia el sur de la isla.

La contaminación de las ciudades tiene un carácter más disperso y de afección global e indiscriminada que la de otro tipo de contaminación más puntual. Las EDAR que gestionan las aguas del Municipio de Las Palmas están totalmente desbordadas creando un enorme problema con relación a la calidad de la depuración. Existen problemas de diseño debidos, principalmente a una grave falta de previsión, de pérdidas en las redes de distribución y de fallo en las instalaciones de bombeo y depuración, y de contaminación severa de las aguas pluviales por efecto del tráfico rodado y escorrentías que arrastran las fracciones asfálticas.

En la ciudad se registran un elevado número de aliviaderos de agua de mar y colectores de la red de saneamiento que vierten, la mayoría de ellos sin tratarse en la EDAR, a la Avenida Marítima sumándose a la problemática de las aguas del Puerto de la Luz (aguas de lastre y sentinas de barco que están contempladas en el Convenio MARPOL). Muchas de estas conducciones de vertido son invadidas por el mar, tienen caudales variables y están en mal estado. Además de la contaminación que producen en el medio receptor, existe un potencial problema sanitario generado por los aerosoles cargados de microorganismos patógenos a los que están expuestos los ciudadanos que disfrutan del frente de Levante de la ciudad.

Este tramo comprende la zona de mayor expansión urbanística, no turística, de la isla, por crecimientos urbanos de los municipios de Telde, Agüimes, Ingenio y Santa Lucía, y por la expansión industrial que se desarrolla casi de forma exclusiva en esta zona. Se ubican aquí las grandes instalaciones industriales: polígono industrial de Arinaga, Salinetas y central térmica de San Bartolomé de Tirajana. Además, alberga dotaciones portuarias de relevancia y es una de las zonas más cargadas por la acuicultura del litoral insular. La sintomatología es muy similar a la descrita en el tramo anterior aunque el carácter agrícola de esta zona está en regresión enfocando su actividad al sector industrial y a los servicios. También se aprecia una tendencia generalizada de vertidos no autorizados y una deficiente oferta de plantas depuradoras y redes de saneamiento, sobre todo en ciertos núcleos costeros (Ojos de Garza, Tufía, La Garita, Castillo del Romeral, etc). Existe la figura de la Mancomunidad del Sureste que gestiona las aguas de los municipios de Agüimes, Ingenio y Santa Lucía y una preocupación de los Ayuntamientos sobre el control de sus aguas residuales tanto urbanas como industriales.

En general, en este tramo se repiten las carencias descritas en el sector anterior. Las EDAR, también aquí, carecen de un diseño adecuado a las necesidades de la población a la que sirven. Sus sistemas de depuración son poco exigentes y la mayoría de ellas



requieren un redimensionamiento de planta sobre todo teniendo en cuenta la previsión necesaria al ser zona en expansión y la disponibilidad de terrenos para ampliaciones.

En general, las conducciones de vertido de esta zona se encuentran también en mal estado, existiendo un balance desequilibrado entre número de emisarios submarinos frente a los vertidos directos. La calidad de la depuración de aguas residuales generadas en este tramo es insuficiente o carece de ella en muchos casos.

Se requiere a su vez mitigar los impactos de la agricultura y rehabilitar espacios degradados condicionando usos y actividades. Alberga a su vez la propuesta de Reserva Marina de Interés Pesquero en el área comprendida entre Gando –Arinaga.

Tipo de vertido	Urbana con tratamiento	Urbana sin tratamiento	Industrial	Total
Emisarios submarinos	2	3	1	6
Vertidos directos	2	16	18	36
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>42</b>

Como “puntos negros” destaca la zona de la Avenida Marítima de Las Palmas de Gran Canaria, donde la EDAR de Barranco Seco no da solución a las aguas generadas por el mayor asentamiento humano de la isla y que vierte sus fangos activos a través del único emisario de que dispone la ciudad y zonas como Playa del Hombre que aún con la reciente construcción del emisario submarino no se han solventado todos los problemas de contaminación. El Barranco de Silva, el Barranco de Jinámar, la Bahía de Formas, y Castillo del Romeral son zonas de con niveles de impacto importante y la zona del Tarajalillo requiere una urgente restauración ambiental.

Existen además pozos negros no sellados y sus acuíferos costeros se encuentran en grave regresión y contaminados por nitritos de origen agrícola como los de Telde. Este término municipal también está identificado como zona vulnerable por escorrentía y filtración de contaminantes agrícolas (nitritos).



#### **7.4. TRAMO III: Sur-Suroeste**

Este tramo se caracteriza por ser el foco de expansión turística de la isla que abarca los municipios de San Bartolomé de Tirajana y Mogán debido a tener las mejores condiciones climatológicas de la isla y que propicia el mayor potencial del mar como recurso de demanda de ocio. Esta actividad turística se ha traducido en las grandes masificaciones urbanas y las mayores y más severas transformaciones paisajísticas y ambientales, con una considerable artificialización del medio, un enorme aumento de vertidos de aguas residuales, invasión constante de las servidumbres de protección y del dominio público marítimo-terrestre por actividades privadas. Actualmente existe un grave deterioro de los accesos públicos al litoral y de su capacidad de uso.

Este tipo de actividad demanda una serie de equipamientos y servicios que requieren un gran consumo de agua y que a su vez generan un serio problema de aguas residuales que afecta, de manera directa, al desarrollo de una actividad económica fundamentada en el disfrute de su litoral. La solución a este problema se ha solventado con una serie de actuaciones más o menos acertadas de instalaciones que dieron respuestas locales puntuales sin tener, en ningún momento, criterio unificado de actuación y con una grave carencia de previsión, además de la dificultad añadida impuesta por la topografía accidentada que comienza a partir del Faro de Maspalomas.

Volvemos a encontrar carencias en el dimensionamiento, sobre todo por las previsiones de desarrollo turístico, de las EDAR existentes. Se detectan irregularidades en el mantenimiento de las plantas, ausencia de instalaciones complementarias necesarias para la correcta evacuación de las aguas residuales tratadas y los fangos producidos, que la mayoría de las veces van al mar y a cauces públicos, muchas veces de forma ilegal. Aparecen en este tramo también las deficiencias generales señaladas en los otros tramos: tratamientos depuradores poco exigentes, carencia de estaciones de bombeo, carencia de una red de redistribución de aguas depuradas, carencia de un tratamiento adecuado de los fangos activos y eliminación de éstos, falta de mantenimiento de emisarios submarinos y erróneo diseño de algunos de ellos, etc. Las redes de saneamiento son deficitarias aún siendo las de implantación más reciente y con cierto carácter urbanístico. Pero hay que señalar que la iniciativa privada ha velado más por los intereses de esta zona, en relación a la problemática contaminante de los vertidos, que las administraciones municipales de la isla.

La zona de El Pajar destaca como “punto negro” de este tramo donde desde el año 1995 y de forma reiterada se han realizado denuncias desde el SEPRONA y por diversas asociaciones de vecinos de Arguineguín.

El uso turístico se diagnostica como poco respetuoso con la calidad del paisaje, con poca integración y baja capacidad de servicio para el usuario. Las actuaciones deberán estar pensadas para revalorizar la calidad que demanda el turista, con una mayor conciencia de los valores naturales y acometiéndolo de forma integrada y funcional con relación a la carga que el litoral puede soportar. Se requiere una compatibilidad entre la conservación de los recursos naturales, la recuperación de ambientes degradados y la compatibilidad con la actividad turística. Se busca una concentración de las instalaciones en una zona donde ya exista deterioro intentando preservar el estado natural de zonas con poco nivel de alteración como criterio. La estrategia de ordenación debe basarse en considerar el tramo costero con una política de protección activa y

aprovechar el mar como un recurso en sí mismo y soporte de la actividad económica reinante de forma que los usos sean no agresivos y se consiga una sostenibilidad.

Es el tramo que más número de emisarios tiene en comparación con las otras zonas en las que hemos dividido Gran Canaria.

Tipo de vertido	Urbana con tratamiento	Urbana sin tratamiento	Industrial	Total
Emisarios submarinos	9	3	1	13
Vertidos directos	0	4	0	4
Total	9	7	1	17

### **7.5. TRAMO IV: Litoral Este**

Este es el tramo que fundamentalmente por su inaccesibilidad es el menos presionado por asentamientos y por la actividad humana. El único núcleo importante en costa es de La Aldea de San Nicolás y su economía se fundamenta en la actividad agrícola. Dispone de una EDAR acorde con su población, de tratamiento biológico de fangos activados con pretratamiento y tratamiento terciario. El agua depurada se reutiliza para uso agrícola y dispone de depósito. Sin embargo no posee un emisario submarino sino una conducción de desagüe en su playa para situaciones en las que sea necesario evacuar sus aguas residuales siendo insuficiente el bombeo de aguas.

Esta zona es eminentemente agrícola (Barranco de Tasarte, Barranco de Veneguera, Barranco de la Aldea, etc.). Los acuíferos del Barranco de la Aldea se encuentran afectados por la contaminación por nitritos y se ha identificado al municipio como zona vulnerable en lo referente a sus masas de agua situadas por debajo de la cota de los 300 metros sobre el nivel del mar.

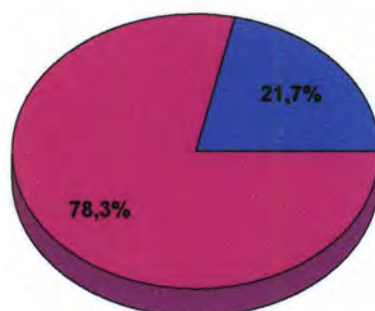
Tipo de vertido	Urbana con tratamiento	Urbana sin tratamiento	Industrial	Total
Emisarios submarinos	0	0	0	0
Vertidos directos	1	1	0	2
Total	1	1	0	2



TRAMO I

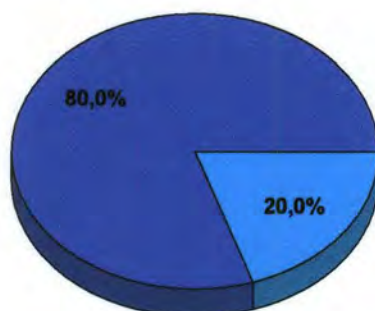
**RELACIÓN DE VERTIDOS REALIZADOS A TRAVÉS DE EMISARIOS SUMARINOS O VERTIDO DIRECTO**

■ Emisarios submarinos ■ Vertidos directos



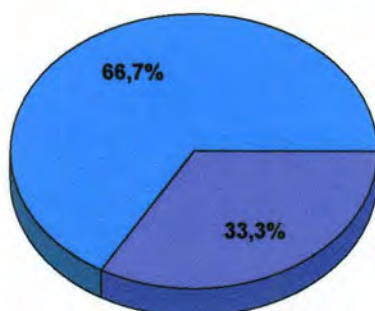
**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE EMISARIO SUBMARINO**

■ Urbana con tratamiento ■ Urbana sin tratamiento



**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES POR VERTIDO DIRECTO**

■ Urbana sin tratamiento ■ Industrial

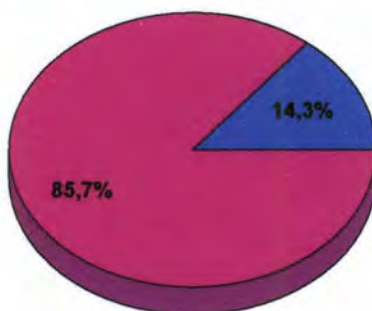




TRAMO II

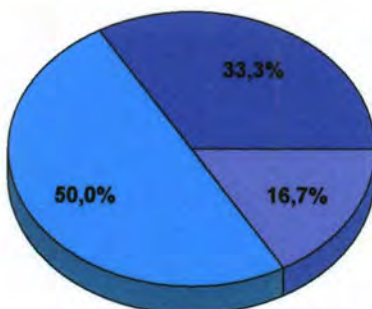
**RELACIÓN DE VERTIDOS REALIZADOS A TRAVÉS DE EMISARIOS SUMARINOS O VERTIDO DIRECTO**

■ Emisarios submarinos ■ Vertidos directos



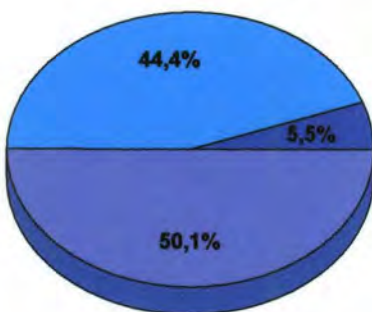
**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE EMISARIO SUBMARINO**

■ Urbana con tratamiento ■ Urbana sin tratamiento ■ Industrial



**NATURALEZA DE LA AGUAS RESIDUALES POR VERTIDO DIRECTO**

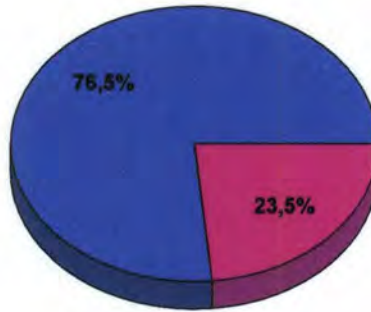
■ Urbana con tratamiento ■ Urbana sin tratamiento ■ Industrial



TRAMO III

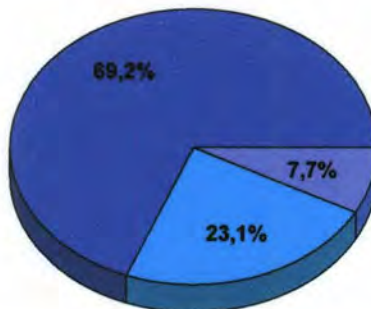
**RELACIÓN DE VERTIDOS REALIZADOS A TRAVÉS DE EMISARIOS SUMARINOS O VERTIDO DIRECTO**

■ Emisarios submarinos ■ Vertidos directos



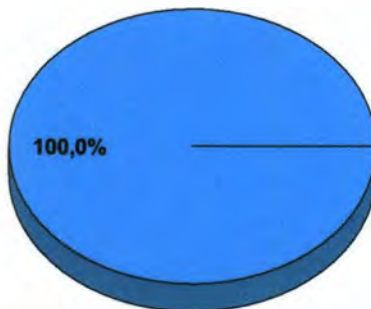
**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE EMISARIO SUBMARINO**

■ Urbana con tratamiento ■ Urbana sin tratamiento ■ Industrial



**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES POR VERTIDO DIRECTO**

■ Urbana sin tratamiento



TRAMO IV

**RELACIÓN DE VERTIDOS REALIZADOS A TRAVÉS DE EMISARIOS SUMARINOS O VERTIDO DIRECTO**

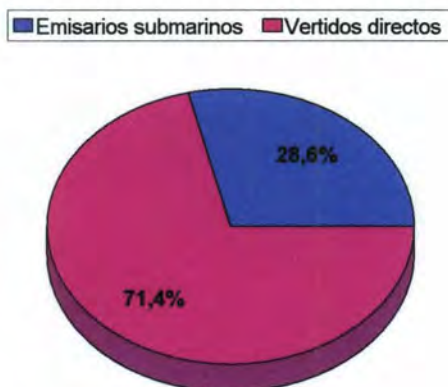


**NATURALEZA DE LAS AGUAS RESIDUALES POR VERTIDO DIRECTO**



TOTAL TRAMOS

**RELACIÓN TOTAL DE VERTIDOS DE LA ISLA A TRAVÉS DE EMISARIOS SUBMARINOS O POR VERTIDO DIRECTO**





## **8. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL**

La entrada en funcionamiento de los saneamientos e infraestructuras litorales requiere el desarrollo de planes de vigilancia y control ambiental (PVCA). El objetivo general de estos PVCA es comprobar las hipótesis de partida y las predicciones ambientales efectuadas en los diseños de saneamientos e infraestructuras, o lo que es lo mismo, comprobar y garantizar el cumplimiento de las normas y objetivos de calidad establecidos, de forma concreta o genérica, para los diferentes usos del medio receptor de los vertidos que vienen dados por los planes de ordenación.

Muchas veces el establecimiento de criterios y objetivos se convierte en una labor difícil por el escaso conocimiento que se tiene del medio y sobre todo de su variabilidad real espacial y temporal, lo que limita el establecimiento de condiciones de referencia apropiadas para valorar la magnitud de los cambios asociados a los vertidos.

Pero plantear un PVCA tiene dificultades por la diversidad de variables, técnicas y planteamientos metodológicos, algunos definidos con mayor o menor rigor y precisión en determinadas normativas sectoriales. Un diseño adecuado de un PVCA debería incorporar en sus planteamientos tres premisas básicas:

1. formular objetivos claros y precisos, bien delimitados en tiempo y espacio que sean representativos
2. diseñar programas de muestreo eficientes, que estén de acuerdo con los objetivos planteados que incluyan técnicas de muestreo y procedimientos analíticos empleados. Deben establecerse protocolos metodológicos estandarizados
3. controlar, sintetizar e interpretar la información recopilada para establecer sistemas de valoración y desarrollar de herramientas para la gestión de los datos y la presentación de los resultados obtenidos

### **8.1. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE AGUAS RESIDUALES URBANAS A TRAVÉS DE EMISARIOS SUBMARINOS**

El titular de estas autorizaciones de vertido al mar está obligado a ejecutar a su cargo el Programa de Vigilancia y Control de las normas de emisión del medio receptor afectado por el vertido según la Instrucción para el proyecto de conducción de vertido desde tierra al mar (Orden Ministerial de 13 de Julio de 1993). Dicho programa deberá realizarlo una ECA (Entidad Colaboradora de la Administración). Los resultados de los análisis y controles detallados en los cuatro puntos que se detallan más adelante, deberán remitirse al Servicio de Calidad e Impacto Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente antes de día 1 de Marzo del año siguiente a la realización de los mismos.

Categorías de los emisarios submarinos:

- I. Emisarios para núcleos de menos de 10000 h-e
- II. Emisarios para núcleos de entre 10000-50000 h-e
- III. Emisarios para núcleos de más de 50000 h-e

### 1. Efluente

Para las categorías I y II se realizarán, una vez al mes, análisis del efluente. La toma se hará justo en el arranque de la conducción. Para la categoría III se harán dos veces al mes.

Parámetros a medir:

- DBO<sub>5</sub>
- DQO y COT (Carbono orgánico total)
- Sólidos sedimentables
- Caudal
- Nitrógeno Kjeldahl
- Fósforo total
- Nitrato
- Cloro residual total
- Salinidad

**2. Aguas Receptoras:** se seleccionarán cinco puntos de muestreo: tres en la línea de costa (dos a los lados y uno sobre el arranque de éste) y dos entre la salida del efluente y la costa). El número de análisis si son aguas de baño será de seis y para el resto de las zonas cuatro.

Parámetros a medir:

- Coliformes totales, coliformes fecales y Streptococos fecales
- pH
- Temperatura
- Sólidos en suspensión
- Sólidos sedimentables
- Color
- Turbidez
- Salinidad
- Oxígeno disuelto
- Nitratos y fosfatos

Además tendrán que incluir parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas (observaciones visuales de viento, oleaje y pluviometría; vientos, corrientes, oleaje) junto con parámetros físico-químicos indicadores de las masas de agua (perfiles de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto) en un punto cercano a la salida del efluente pero no afectado por este (control).

### 3. Sedimentos y organismos

Una vez al año se hará un muestreo de sedimentos y organismos en el área de influencia del emisario donde el sedimento tienda a acumularse y en lugares donde se encuentren poblaciones abundantes de organismos representativos de la zona.

### 4. Vigilancia estructural

Anualmente se inspeccionará la calidad estructural del emisario submarino con la máxima carga posible. Registro por fotos y videos realizados por submarinistas.

## **8.2. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL QUE SE ESTABLECE PARA LAS DESALADORAS EN LAS AUTORIZACIONES DE VERTIDOS AL MAR.**

Las salmueras se pueden verter en superficie siempre que el medio receptor no sea una playa. En caso de que se viertan a través de una conducción de vertido (emisario submarino o conducciones de desagüe) junto con agua residual urbana deberá analizarse, además, de los parámetros del Plan de Vigilancia y Control de depuradora de aguas residuales, la salinidad del efluente.

Si únicamente se vierte salmuera por la conducción se determinarán los parámetros de:

### **1. Efluentes** (una vez al mes en el arranque de la conducción)

- Salinidad
- Temperatura
- Caudal
- pH
- Sólidos sedimentables
- Coliformes totales y fecales y Estreptococos fecales
- Cloro
- Polifosfatos
- Sosas cáusticas
- Detergentes

### **2. Aguas Receptoras**

Con la misma frecuencia (una vez al mes o cada 15 días si es de categoría III) y en los mismos puntos de muestreo que para aguas residuales urbanas. Tres puntos en la línea de costa (dos a los lados y uno sobre el arranque de éste) y dos entre la salida del efluente y la costa. El número de análisis si son zonas de baño será de seis y para el resto de las zonas cuatro.

Cinco veces en emisario submarino (si se vierten grandes cantidades o son plantas grandes) y cuatro veces en conducción de desagüe.

Cuando el vertido es en superficie serán cuatro puntos de muestreo: tres (dos a ambos lados y una en el punto de vertido, en superficie) y uno en la influencia de la salida del vertido).

Parámetros:

- Salinidad
- pH
- Sólidos en suspensión
- Sólidos sedimentables
- Temperatura
- Color
- Turbidez

### **3. Vigilancia estructural**

Igual que en el emisario submarino: una vez al año y con la máxima carga posible. Asimismo deberá informarse con la suficiente antelación de las operaciones de limpieza de los equipos de la planta desaladora.



### **8.3. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS VERTIDOS GENERADOS POR LOS CULTIVOS MARINOS**

#### **1. Efluentes**

Se realizará un análisis, para instalaciones en tierra, del efluente, en el arranque de la conducción, seis veces al año para ver el efecto de la cría de peces y cuatro veces al año para controlar mantenimiento de la depuradora u oxigenadora.

Parámetros a medir:

- Temperatura
- pH
- Caudal
- Sólidos en suspensión
- DBO<sub>5</sub>
- Nitratos y fósforo

#### **2. Aguas Receptoras**

Se hará dos veces al año y en tres puntos de muestreo (uno en la salida y otros dos a los lados de la salida)

Parámetros:

- Temperatura
- pH
- Oxígeno disuelto
- Sólidos en suspensión
- Sólidos sedimentables
- Turbidez
- Nitrógeno

#### **3. Vigilancia Estructural**

Una vez al año se inspeccionará la calidad estructural del emisario submarino o vertido tal y como especifica la Orden Ministerial del 13 de Julio de 1993 (al igual que los dos anteriores Planes de Vigilancia y Control).

#### **8.4. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES (Polígonos industriales)**

El titular de esta autorización de vertido al mar está obligado a ejecutar a su cargo el Programa de Vigilancia y Control de las normas de emisión y del medio receptor afectado por el vertido, previsto por la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde tierra al mar (Orden del 13 de Julio de 1993). Dicho programa deberá realizarlo un laboratorio que demuestre su capacidad técnica, indicando la metodología utilizada y los límites de detección.

##### **Condicionantes técnicos de la Central Térmica:**

###### **1. volumen de vertido**

El caudal se evacuará a través de un emisario submarino y no sobrepasará los 27,47 Hm<sup>3</sup>/ año

2. **Limitaciones cualitativas del vertido.** Sólo se podrá evacuar por el emisario submarino el agua residual depurada y que proceda de la planta depuradora. Se excluye la autorización de otras aguas residuales que puedan generarse, para cuyo vertido no ha habido solicitud alguna por parte del peticionario.

El efluente no deberá afectar a la calidad de las aguas de baño (Directiva 76/160/CEE). Caudal máximo que se evacuará a través del emisario submarino será de 3.136 m<sup>3</sup>/ h.

El incremento de temperatura máximo entre aguas afectadas y no afectadas será de 3°C y la salinidad del efluente en el punto de descarga no será mayor de 37.000 ppm. El valor de pH del efluente estará siempre comprendido entre 6 y 9

###### **3. Evaluación y control de los efectos del vertido:**

###### **A) Análisis del efluente**

A.1: un registro en continuo del caudal del efluente

A.2: una vez al mes análisis simplificado del efluente, en el arranque del emisario con los parámetros de:

DBO<sub>5</sub>  
DQO y COT  
Sólidos sedimentables y en suspensión  
pH  
Temperatura  
Oxígeno disuelto  
Aceites y grasas  
Conductividad  
Ecotoxicidad  
Fosfatos  
Cianuros  
Fenoles  
Nitrógeno total y amoniacal

A.3: seis veces al año (bimensualmente) un análisis completo del efluente, en el arranque del emisario que serán todos los parámetros de la simplificada y además:

Metales: Cu, Ni, Cr, Pb, Vn, Hg, Mg, Al, Ca, Ag, Cd, Ti, As, Fe, Mo, Zn  
Fluoruros  
Sulfatos  
Sulfuros totales  
Compuestos organoclorados  
Hidrocarburos Alifáticos  
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

#### **B) Aguas receptoras**

Se realizará tres veces al año un análisis de las aguas receptoras

Parámetros:

pH  
Temperatura  
Penacho de temperatura alrededor del emisario  
Oxígeno disuelto  
Color y transparencia  
Coliformes totales y Fecales, Streptococos fecales y Salmonella  
Fenoles  
Cianuros  
Aceites y grasas  
Metales: Cu, Ni, Cr, Vn, Pb, Zn, Al, Ti, Sn, As, Ca  
Hidrocarburos alifáticos y aromáticos policíclicos

Con respecto a los parámetros oceanográficos y de masas de agua serán los mismos que los que se especificaron en el plan de vigilancia y control de emisarios submarinos de plantas depuradoras de aguas residuales urbanas. Los puntos de muestreo serán exactamente los mismos cinco especificados.

#### **C) Organismos y sedimentos.**

Dos veces al año se realizará un control de organismos y sedimentos en el área de influencia del emisario, en los mismos 5 puntos de muestreo que en muestras de aguas receptoras.

**Sedimentos:** Vn, Hg, Cu, Cr, Pb, As, Fe, Mo, Se, ti, Al, Mn, Zn, Sn, Compuestos organoclorados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos alifáticos, PCB, Nitrogeno total y granulometría

**Organismos:** Hg, Cu, Co, Cr, Pb, As, Ge, Mo, Se, Ti, Al, Mn, Zn, Sn, Ni, Compuestos organoclorados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos alifáticos y PCBs

#### **D) Vigilancia estructural**

Anualmente se inspeccionará la calidad estructural del emisario submarino en momento de máxima carga posible y con reportaje fotográfico e informe por escrito.

Los resultados de los análisis y controles detallados se remitirán en un documento completo la primera quincena del año siguiente al estudiado al Servicio de Calidad Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente.



## 9. CALIDAD SANITARIA DE LAS AGUAS DE BAÑO. PROGRAMAS DE VIGILANCIA Y CONTROL

La contaminación de las aguas de baño está causada principalmente por las descargas de aguas residuales de redes de saneamiento hacia el mar. Para los bañistas esto puede suponer un riesgo de enfermedades leves: gastroenteritis, irritaciones cutáneas, infecciones en mucosas, etc.

Las Autoridades Sanitarias deben, velando por los intereses de la salud pública, en las aguas de baño:

- analizar la calidad microbiológica de las aguas de baño
- medir la morbilidad asociada al baño
- proponer indicadores microbiológicos de calidad (C.T, C.F., E.F. Staphylococcus aureus y Pseudomonas aeruginosa y estudio epidemiológico posterior si fuera preciso) e indicadores de contaminación química
- proponer un protocolo de vigilancia y control de la calidad microbiológica de las aguas de baño

Estos controles están legislados por la **Directiva 76/160/EEC** (traspuesta al sistema jurídico español por el Real Decreto 734/1988) que marca los límites Imperativos y Guía que deben cumplir las aguas destinadas a baño. Su objetivo es *“el establecimiento de criterios de calidad mínima exigible a las aguas de baño y zonas en que se localizan en orden a la protección de la salud pública y a la mejora de las condiciones de vida de los usuarios, y configurar un sistema de información adecuado con respecto a la materia regulada”*. Un aumento de la demanda de ambientes acuáticos más limpios ha hecho de la protección de las aguas una línea prioritaria. Una nueva Política Europea del agua buscará una recuperación de las aguas contaminadas y asegurar que las aguas se mantengan limpias.

### 9.1. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL

El Ministerio de Sanidad y Consumo utiliza los datos de las comunidades autónomas, facilitados por los Servicios de Salud (Servicio Canario de Salud), para hacer un informe anual sobre la calidad de las aguas de baño. España es el único Estado Miembro que tiene en cuenta áreas en las que fallaron los valores imperativos.

**Aguas de baño:** aquellas de carácter continental, corrientes estacadas o embalsadas y las de carácter marítimo en las que el baño esté autorizado o no estando prohibido, se practique habitualmente por un número importante de personas.

**Zona de Baño:** los parajes donde se encuentran las aguas de baño

**Temporadas de baño:** los periodos de tiempo en los que se prevé una afluencia importante de bañistas, teniendo en cuenta los usos y costumbres locales.

**Valores:** Criterios de calidad mínima exigible a las aguas de baño

I = imperativos, son de obligado cumplimiento

G = guía, cuya consecución será un objetivo de la acción sanitaria

Para los parámetros que no tienen fijado ningún valor, su determinación analítica será únicamente preceptiva en las circunstancias que se determinan en el propio Anexo

Las aguas de baño serán conformes a los valores de los parámetros citados, cuando las muestras obtenidas según la frecuencia prevista en el anexo cumplen:

- a) el 95% de las muestras no será > que los límites I (imperativos)
- b) el 90% de las muestras no será > que los límites G (guía) (excepto C. T y F)
- c) el 80% de las muestras no será > que los límites G (guía) para C.T. y C.F.
- d) en relación con el 5%, 10% y 20% de las muestras que según el caso no sean conformes con lo expresado antes deberá cumplirse a su vez que:
  - no sobrepasarán en más del 50% la cuantía de los valores I o G (salvo los parámetros microbiológicos, pH y oxígeno disuelto).

Muestras consecutivas de agua obtenidas con frecuencia estadísticamente apropiada, no excederán los valores fijados para los parámetros a que han de referirse en cada caso.

Para la obtención de los porcentajes expresados no se tendrán en cuenta los excesos que sean consecuencia de situaciones inusuales (meteorología excepcional).

En ningún caso la aplicación de los criterios de calidad mínima de este R.D. podrá tener como efecto la degradación de la calidad de las aguas y zonas de baño ya existentes.

ANEXO (extraído de la legislación, RD 734/1988)  
Requisitos de calidad para las aguas de baño

(1): Frecuencias de muestreo que se pueden reducir a la mitad cuando un muestreo efectuado en los años precedentes haya dado resultados bastante más favorables que los previstos en el presente Anexo y no se haya producido ninguna circunstancia que pueda haber disminuido la calidad de las aguas. Se podrá disminuir en un factor 2 la frecuencia de muestreo.

(2): debe efectuarse análisis del correspondiente parámetro o utilizar el método analítico, cuando las inspecciones realizadas en la zona de baño revelen la posible presencia del parámetro o de un deterioro de la calidad de las aguas.

(3): se deberá comprobar estos parámetros cuando se registre tendencia a la eutrofización de las aguas

(E): situaciones excepcionales meteorológicas o geográficas.

I = Imperativos

G = Guía

Parámetros Microbiológicos	Guía (G)	Imperativo (I)	Frecuenc. mín Muestreo	Método de análisis u observación
Coliformes Totales/ 100ml	500	10000	Bimensual (1)	Fermentación en tubos múltiples
Coliformes Fecales/100 l	100	2000	Bimensual (1)	Resiembra de tubos en medio confirmativo NMP o filtración en membrana Resiembra e identificación de colonias sospechosas (Tª diferent)
Estreptococos fecales/ 100 ml	100	—	(2)	Método de Litsky NMP o filtración por membrana (medio adecuado)
Salmonellas/ 1litro	—	0	(2)	Concentración por filtración en mb. Inoculación en medio enriquecido, resiembra en agar de aislamiento. Identificación
Enterovirus PFU/10 ml	—	0	(2)	Concentración por filtración, floculación o centrifugación y confirmación



Parámetros físico-químicos	G	I	Frecuencia min de muestreo	Método de análisis o de inspección
pH	—	6-9 (E)	(2)	Electrométrico con calibración de los pH a 7 y 9
color	—	No cambios Anormales(E)	Bimensual (1)	Inspección visual
	—	—	(2)	Fotometría con patrones de la escala Pt-Co
Aceites minerales mg/l	—	Sin película superficial ni olor	Bimensual (1)	Observación visual y apreciación olfativa
	≤0.3	—	(2)	Extracción sobre un volumen suficiente y pesado del residuo seco
Tensoactivos reaccionantes con azul de metileno mg/l (laurilsulfato)	—	Sin espuma persistente	Bimensual (1)	Observación visual
	≤0.3	—	(2)	Espectrofotometría de absorción con azul de metileno
Fenoles mg/l (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)	—	Sin olor específico	Bimensual (1)	Comprobar ausencia de olor de fenol
	≤ 0.005	≤ 0.05	(2)	Espectrofotometría de absorción (método de la 4-aminoantipirina (4AAP))
Transparencia	2	1(E)	Bimensual	Disco Secchi
Oxígeno disuelto (% saturación de O <sub>2</sub> )	80-120	—	(2)	Winkler o método electrofotométrico (medidor de oxígeno)
Residuos alquitranados y materias flotan (plásticos, botell, vidrios, etc)	Ausencia	—	Bimensual	Inspección visual

Requisitos para asignar la calificación sanitaria del agua de baño en un punto de muestreo, durante la temporada de baño:

- Cada punto de muestreo será ser representativo de la Zona de Baño o parte ella.
- Los métodos analíticos utilizados para la determinación de cada parámetro serán los oficiales (Tabla Anexo)
- En cada punto de muestreo se han controlado al menos los parámetros obligatorios: CT, CF, color, aceites minerales, sustancias tensoactivas, fenoles y transparencia.
- La frecuencia de muestreo es al menos quincenal, más un muestreo antes del comienzo de la temporada.

En Canarias el periodo de baño es durante todo el año y no sólo en el periodo estival (15 Abril – 23 de Octubre) gracias al clima que caracteriza a esta región del Estado Español y que permite la gran afluencia de turistas con lo que la calidad de aguas de baño se presenta como fundamental para garantizar la salubridad de todos los usuarios de las aguas de baño gran canarias.



La calificación sanitaria del agua de baño en un punto de muestreo se ha realizado de acuerdo con los criterios siguientes.

**Aguas Tipo 2:** Aguas Aptas para el baño, de muy buena calidad. Las que cumplen simultáneamente las condiciones de:

- a) Al menos el 95% de los muestreos no sobrepasan lo valores I de los parámetros: CT, CF, Salmonella, Enterovirus, pH, color, aceites minerales, sustancias tensoactivas, fenoles y transparencia.
- b) Al menos el 80% de los muestreos no sobrepasan los límites G de los parámetros CT y CF
- c) Al menos el 90% de los muestreos no sobrepasan los valores G de los parámetros: EF, transparencia, oxígeno disuelto y materias flotantes

**Aguas Tipo 1:** Aguas aptas para el baño, de buena calidad. Son aquellas que cumplen la condición a) anterior, pero que no cumplen las condiciones b) y/o c)

**Aguas Tipo 0:** Aguas No Aptas para baño: Son aquellas que no cumplen con la condición a) de las aguas 2.

Exigencia de un personal cualificado para la toma de muestras de forma que se garantice una correcta toma y manipulación de las aguas a analizar.

La elaboración de un informe anual completo que garantice la calidad de las aguas y que incluya los términos que aparecen en la legislación, se realizará según las técnicas de análisis especificadas en la normativa vigente. Asegurar el acceso a la información actualizada sobre el estado sanitario de las aguas de baño a los usuarios y público en general. Señalización adecuada de dichas zonas de baño.

Estudiar la necesidad de hacer tomas de muestras de sedimentos de las playas y zonas de baño debido a los potenciales problemas sanitarios para los usuarios. Reforzar el número de puntos de muestreo representativos ampliando los existentes en la actual red de muestreo de Sanidad Ambiental del Servicio Canario de Salud y apuntando a una mayor frecuencia en la toma de datos teniendo en cuenta que la temporada de baño de la isla es casi la totalidad del año en muchas partes del litoral grancanario.

Declaración de zonas de riesgo para la salud humana por efecto de los aerosoles marinos que puedan tener una considerable carga patógena (zonas de rompiente de aguas contaminadas). La toma de muestras será realizada por personal cualificado de forma que se garantice un correcto muestreo y manipulación de las aguas a analizar.

## **9.2. PRESENTE Y FUTURO DEL CONTROL SANITARIO EN LAS AGUAS DE BAÑO**

La Directiva 76/160/CEE sobre la calidad de las aguas tiene hoy más de 25 años. Las principales críticas científicas y técnicas a esta directiva son que está desfasada ya que sólo se busca una comprobación de la conformidad y no lograr una mejor comprensión de las aguas de baño, no especifica los métodos de análisis, y muchos casos los resultados no son totalmente comparables, además de que los análisis bacteriológicos propuestos requieren mucho tiempo con lo cual cualquier acción a tomar si no está



conforme se produciría demasiado tarde y los usuarios habrían estado ya expuestos a contaminación.

Esta Directiva lleva varios años en trámite de modificación. La Comisión adoptó el 21 de diciembre de 2000 su comunicación sobre la elaboración de una nueva política de las aguas de baño. Es una primera fase de un proceso de cuatro etapas para la revisión de la Directiva sobre las aguas de baño: comunicación, consulta, conferencia, propuestas.

Se pretende potenciar los siguientes aspectos:

- nueva definición de la zona de baño: todo contacto corporal directo con el agua que implica la inmersión de la cabeza y/o un riesgo de ingestión de agua
- conformidad: implantación de medidas de gestión adecuadas e inmediatas y obligatoriedad de intervención inmediata durante la temporada de baño si es incumplimiento ocasional y de intervención a largo plazo en caso de incumplimiento “estructural”
- Encuestas y seguimientos: elaborar un perfil de la playa caracterizando todas las fuentes potenciales de polución o contaminación en zona de baño y proximidades y seguimiento constante de la calidad del agua para adoptar medidas y evaluar la eficacia de éstas
- Evaluación de la calidad del agua: examinar los resultados cada 3 y 5 años para ver la evaluación interanual
- Definición de criterios y métodos de análisis: nuevos parámetros microbiológicos: enterococos intestinales en aguas costeras y *Escherichia coli* como indicador de las aguas interiores. Protocolos en el que se indique las medidas que conviene adoptar en caso de proliferación de algas y macrófitos
- Obligación de actuar: para obtener resultados en un plazo estipulado y razonable
- Previsión de la calidad del agua
- Obligación de informar, hacer partícipe al público general y elaborar informes y nuevas formas de métodos para informar al público de forma activa.

### **9.3. CALIFICACIÓN SANITARIA DE LAS PLAYAS DE GRAN CANARIA**

En España, durante la temporada de baño de 2000, el número de zonas costeras de baño fue de 1633 y 202 de aguas interiores. En aguas costeras el cumplimiento de los límites guía es del 88,7% y los imperativos del 98,1% (con aumento del 1,0% y 0,3% respectivamente)

El Servicio Canario de Salud nos suministró los datos de las analíticas microbiológicas de su red de muestreos de 51 playas distribuidas por toda la costa grancanaria del año 1999. Se otorgó una calificación a las aguas de dichas áreas de baño y se constató que la frecuencia de muestreos es bastante buena en las zonas eminentemente turísticas pero en otras zonas se aprecian ciertas irregularidades. Consideramos que debería ampliarse el periodo de muestreos teniendo en cuenta la climatología de la isla y el uso que se da de sus aguas de baño, al menos en un periodo que abarque Abril-Octubre de forma quincenal y el resto de los meses de forma mensual.



Actualmente no se da esta situación bien sea a que no se contempla en el plan de vigilancia de las playas o bien por errores en la toma de muestras (rotura de botellas de muestreo, personal poco cualificado, tiempo de validez de la muestra excedido, etc.)

<b>Tabla 10</b>			
<b>ÁREAS DE BAÑO CON CALIFICACIÓN</b>			
<b>Municipio</b>	<b>Zona de Baño</b>	<b>Punto de muestreo</b>	<b>Calificación</b>
Agate	Playa de Las Nieves	Muelle Nuevo	2
Agüimes	Playa de Arinaga	Centro (derech-sur)	2
		Norte (barquitos)	2
Agüimes	Playa del Cabrón	Centro	2
Agüimes	Playa Vargas	Centro	2
Aucas	Playa de Puertito (Bañaderos)	Piscina natural (Charco)	2
Aucas	Playa de Puertito	Playa arena (centro)	2
Aucas	Playa de San Andrés	Centro	1
Gáldar	P. Bocabarranco	Centro	No tiene
Gáldar	P. Caleta de Arriba	Centro	1
Gáldar	P. Dos Roques	Centro	2
Gáldar	P. El Agujero	Centro	2
Gáldar	P. Sardina	Centro	1
Ingenio	P. El Burrero	Centro	2
		Dique (derec-sur)	2
Mogán	P. Amadores	Centro	2
Mogán	P. Arguineguin	Centro	2
Mogán	P. Costa Alegre (la Lajilla)	Centro	2
Mogán	P. El Cura	Centro	2
Mogán	P. La Verga (Anfi del Mar)	Centro	2
Mogán	P. Mogán	Centro	2
Mogán	P. Patalavaca	Centro	2
Mogán	P. Puerto Rico	Centro	2
Mogán	P. Tauro	Centro	2
Mogán	P. Taurito	Centro	2
Moya	P. El Altillo	Centro (piscina seminatural) Verano	1
Moya	P. San Felipe	Centro (Verano)	1
Moya	P. San Lorenzo (Charco de S.L)	Centro (Piscina Seminatural)	2
Las Palmas G.C.	P. Alcaravaneras	Centro	2
		Norte (izquierda)	2



		Sur (derecha)	2
Las Palmas G.C.	P. La Laja	Norte (izquierda)	2
		Sur (derecha)	2
Las Palmas G.C.	P. Las Canteras	Hotel Melia	2
		Hotel Reina Isabel	2
		Hotel Sansofé	2
		La Cicer	2
		La Puntilla	2
		Playa Chica	2
Las Palmas G.C.	P. San Cristóbal	Centro	No tiene
San Bartolomé T.	P. Bahía Feliz (Tarajalillo)	Centro	2
San Bartolomé T.	P. Castillo del Romeral	Centro (antiguo sur)	2
		Izquierda –norte (Piscifactoría)	2
San Bartolomé T.	P. El Águila	Centro	2
San Bartolomé T.	P. El Inglés	Centro	2
		Norte (izquierda)	2
		Sur (derecha)	2
San Bartolomé T.	P. Las Burras	Centro	2
San Bartolomé T.	P. Las Meloneras	Centro	2
San Bartolomé T.	P. Los Cochinos	Centro	2
San Bartolomé T.	P. Maspalomas	Norte (izquierda)	2
		Sur (Faro)	2
San Bartolomé T.	P. Pasito Blanco	Centro	2
San Bartolomé T.	P. San Agustín	Centro	2
San Bartolomé T.	P. Santa Agueda (El Pajar)	Centro	Aceptable
San Nicolás Tolentino	P. La Aldea	Playa	2
Santa Lucía	P. Pozo Izquierdo	Barranquillo (izq)	2
		Punta Tenefé (der)	2
Santa M <sup>a</sup> Guía	P. Roque Prieto	Centro	2
Telde	P. Bahía Mar	Centro	Aceptable
Telde	P. El Hombre	Centro	Aceptable
Telde	P. Hoya del Pozo	Centro	Aceptable
Telde	P. La Garita	Centro	Aceptable
Telde	P. Melenara	Norte (izquierda)	2
		Sur (derecha)	2
Telde	P. Ojos de Garza	Centro	2
Telde	P. Salinetas	Centro	1



## **10. DIRECTRICES Y RECOMENDACIONES GENERALES.**

La utilización del mar como parte de un sistema de tratamiento de aguas residuales constituye un uso del dominio público que puede entrar en conflicto con otros usos legítimos del mismo, además de representar un riesgo para el ecosistema de la zona, debiendo estar sujeta a ciertas restricciones.

De forma general, la sintomatología más acusada de la isla de Gran Canaria, es la carencia de un sistema integral que gestione y trate los vertidos de aguas residuales urbanas y los residuos sólidos urbanos, y la falta de planificación urbanística que dé solución a la evacuación de dichas aguas. La accidentada topografía en muchas zonas como el suroeste de la isla, y la dispersión anárquica y masiva de los núcleos urbanos hacen que la solución del problema de los vertidos sea compleja.

Por tanto nos encontramos ante un reto urbanístico y medioambiental que se dé un verdadero enfoque resolutivo al problema a los residuos generados por los distintos municipios. Los asentamientos de población, tanto actual como futura, condicionan el diseño de toda la infraestructura necesaria para dotar a estos núcleos de los servicios que demandan, y entre ellos, el tratamiento y evacuación de las aguas residuales producidas. La solución debe atenerse a un equilibrio entre la naturaleza del vertido, el grado de tratamiento, la protección del medio ambiente, los usos de la zona costera y la forma de incorporar los vertidos al medio receptor.

Los objetivos de la depuración de las aguas residuales son:

- Prevenir y reducir al máximo la contaminación y sus molestias
- Mantener un balance ecológico satisfactorio y asegurar la protección del medioambiente
- Prever el desarrollo urbano, teniendo en cuenta las necesidades de calidad de vida y calidad de las aguas
- Asegurar una atención especial a los aspectos ambientales en la planificación de suelos.

Se requiere un criterio unificado y global para dar solución a la problemática de los vertidos en Gran Canaria y sobre todo hacer un esfuerzo de previsión de las necesidades en función de desarrollos futuros, con soluciones integradoras de problemas no de forma puntual como ha venido siendo habitual.

El diagnóstico general revela que las estructuras, resultan muy poco efectivas ya que la mayor parte de los emisarios se encuentran en mal estado o no cumplen con las especificaciones de la legislación en cuanto al diseño, calidad del efluente, proyección, etc. Existen además diversos vertidos directos en costa que deben ser eliminados y una urgente necesidad de regularización de la situación administrativa de la mayoría de los vertidos.

Con objeto de adoptar unas medidas que suavicen y corrijan los impactos de estos vertidos, traducándose en un esquema de política de vertidos y de aguas mucho más integral y funcional que aseguren el éxito de los objetivos de calidad y sostenibilidad de desarrollo, se proponen una serie de directrices.



## **DIRECTRICES:**

Una urgente política globalizadora que gestione el recurso del agua y de los problemas derivados de su vertido, de las infraestructuras (adecuación, control y mantenimiento de éstas) y de la ampliación y explotación de los sistemas. Debe tenderse a unificación de esfuerzos e iniciativas entre Ayuntamientos y sectores privados, trabajando en estrecha colaboración y evitando la sinergia entre actuaciones.

Regularización y/o prohibición de todos los vertidos ilegales y de los que aún no disponen de autorización. Dichas autorizaciones serán solicitadas a las administraciones pertinentes para todo vertido de líquidos o productos susceptibles de contaminar o degradar las aguas del dominio público hidráulico que emitirá el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, siendo necesario, además, poseer el resto de las autorizaciones y concesiones legalmente exigibles (Decreto 174/94 de 29 julio; Control de Vertidos para la protección del Dominio Público Hidráulico. BOC n104 de 24 agosto de 1994).

Mejora de las instalaciones depuradoras de aguas residuales, adecuamiento y redimensionamiento según la legislación sobre aguas urbanas vigente acorde el número de h-e de cada núcleo, ya que la mayoría han quedado infradimensionadas, funcionan en mal estado, no tienen un mantenimiento adecuado y carecen de instalaciones complementarias obligatorias para la correcta evacuación de las aguas residuales tratadas y de los fangos producidos.

Se ha de tener en cuenta las instalaciones existentes, su estado actual y su capacidad de tratamiento de los caudales producidos por los núcleos de población, haciendo previsión del desarrollo urbanístico a plazo medio como factor condicionante tanto de diseño, de ampliación y de ubicación de las EDAR, y como de las evacuaciones de sus vertidos. Necesidad de concentrar los procesos de depuración en el menor número de instalaciones posibles condicionadas a las características orográficas y la ubicación actual y futura de los núcleos de población tanto de hecho como las plazas turísticas. Para las zonas de desarrollo turístico como criterio general, las estaciones de tratamiento deberán situarse lejos de los núcleos de población, situándolas en el interior lejos de la costa.

Minimizar el número de vertidos a través de emisarios submarinos y aprovechar, en la medida de lo posible, los emisarios submarinos existentes, necesarios para la correcta evacuación de los excedentes de agua residuales tratadas y de las que no haya sido posible tratar en situaciones excepcionales (averías, cortes de energía, episodios meteorológicos excepcionales, etc.). Reparación de los que se encuentren en mal estado y ampliación de su longitud si fuera conveniente para que sea capaz de desaguar todo el caudal actual y futuro previsto de forma que permita lograr, con el vertido al mar de la aguas depuradas, una dilución que mantenga los criterios impuestos en la Orden de "Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar".

Estudios de la ubicación idónea de los emisarios de forma que su influencia no afecte a zonas de baño ni espacios protegidos y ni en detrimento cualquier otro uso legítimo.

Prohibición del vertido de fangos de depuración a través de emisarios submarinos. Como criterio económico y funcional, unificar las estaciones de tratamiento de fangos producidos. Transportar los fangos de otras depuradoras que no dispongan de sistemas



de tratamiento adecuado, por medio de camiones cuba. De esta manera se rentabilizarán las estaciones a las que se dote de este sistema complementario. En el caso de las EDAR que dispongan de digestor de fangos, se llevará a cabo la digestión en cada una de ellas antes de su transporte a la instalación pertinente. Las instalaciones con este tratamiento deberán estar lo suficientemente alejadas de los núcleos urbanos evitando la infrautilización de las ya existentes y con terreno suficiente para poder hacer una ampliación en caso de que sea necesario.

Ubicación correcta de las estaciones de bombeo de las aguas residuales evitando su emplazamiento en puntos donde un mal funcionamiento de las mismas pueda producir efectos especialmente nocivos para los determinados usos a que se destine la zona. Es imprescindible extremar las medidas que garanticen el funcionamiento de los equipos mecánicos (que no estén en malas condiciones de obturación o corrosión). Instalación de dispositivos suplementarios como grupos electrógenos de emergencia y sistemas de telealarma que permitan detectar de manera inmediata cualquier incidencia en este tipo de instalaciones.

Deberá hacerse una valoración económica de las inversiones necesarias para adoptar soluciones a problemas e insuficiencias de cada municipio. Incentivar la creación de comunidades. La depuración de aguas residuales requiere de instalaciones y una financiación que garantice la construcción de la EDAR, adecuada a cada aglomeración urbana, el mantenimiento, explotación y control de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. El balance económico siempre será negativo aunque puedan generarse lodos y biogás de posible reutilización. Una de las formas de equilibrar ese balance económico será con la aplicación del principio universalmente aceptado de **“el que contamina paga”**.

La escasez del recurso obliga a la necesidad, conforme a una óptima planificación hidrológica, de adoptar el compromiso del principio de la plena reutilización de las aguas depuradas y destinarla a riego de zonas ajardinadas, riego de cultivos, uso industrial e incluso recarga de acuíferos. En caso de producirse exceso de agua depurada que no se pueda consumir en su área de origen deberá transvasarse a otras áreas deficitarias de ésta por medio de un sistema de distribución adecuado o ser almacenada en depósitos.

Necesidad de un verdadero Plan de Vigilancia y Control ambiental de la calidad del efluente y del medio receptor, y del correcto funcionamiento y conservación de las instalaciones. Deberá existir la figura de Policía Ambiental o de Vertidos, un cuerpo de técnicos que velen por el cumplimiento de las diferentes normativas impuestas. Tendrá, asimismo, la función de imponer las medidas sancionadoras y disuasorias para evitar posibles infracciones. Real Decreto 484/1995 de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos (BOE nº95 de 21 de abril de 1995)

Para pequeñas aglomeraciones urbanas y casas aisladas que no tengan la posibilidad técnica o económica de conectarse a la red de saneamiento municipal se estudiará el tratamiento de sus aguas por:

- Tratamiento integrado: de eliminación de S.S. y de la materia orgánica, mediante el empleo de fosas sépticas, tanques INFOFF



- Tecnologías de bajo coste que buscan imitar los fenómenos naturales y sus procesos, evitando al máximo la acción del hombre y evitando consumos energéticos no naturales: Lagunaje: natural, aerobia, anaerobia y aplicación superficial
- Tratamientos químicos.

Pero la tendencia general debe ser la de una exigencia cada vez mayor en el tratamiento de las aguas residuales imponiéndose la dotación a las EDAR de sistemas de tratamiento terciario.

Prohibición expresa de vertidos a la red de saneamiento de sustancias que puedan obstruir o dificultar el transporte de las aguas residuales y de deteriorar las instalaciones de conducción y tratamiento, y de vertido de cualquier tipo de sustancia o grupo de sustancias peligrosas del listado antes señalado.

Se seguirá llevando a cabo el servicio de seguimiento de calidad sanitaria de las aguas de baño de forma efectiva. Será realizada por personal cualificado y se deberá ampliar los puntos de muestreo incluyendo todas las zonas que actualmente se usan como zona de baño y que no están incluidas en la actual red de estaciones junto con las que se generarán por las acciones proyectadas en el litoral. Se sugiere la implantación de análisis microbiológicos, fundamentalmente, de muestras de las arenas de las playas por considerarse un índice de interés de sanidad pública.

Implantación de la Directiva 91/676/CEE sobre la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola. Declaración de las zonas vulnerables y aplicación de las buenas prácticas agrarias implantando los correspondientes programas de actuación. Aplicación de los programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas según viene determinado por el Real Decreto revisándose el estado de eutrofia de las aguas litorales.

Se prohíbe el uso industrial, salvo ampliación y reforma de los existentes, en los primeros 100 metros de la zona de afección y en recintos portuarios comerciales en su área de servicio. Necesidad de hacer un inventario completo de las empresas que generan efectos potencialmente contaminantes y determinar el volumen real y tipo de vertido o residuo que generan. Se ha detectado que muchos residuos sólidos se desvían a los vertederos de RSU y ocurre lo mismo con los efluentes líquidos que normalmente llegan hasta las redes de saneamiento urbanas. Se aprecia una carencia de capacidad de tratamiento de este tipo de residuos, junto con el escaso desarrollo de industrias medioambientales y la excesiva atomización de la industria que dificulta la aplicación de medidas correctoras y que se ve figurada por estar aún sin aprobar el Plan Director Insular). Existe un retraso en el cumplimiento de varios aspectos de la ley básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos que requieren la realización de estudios para conocer de forma rigurosa el estado de éstos.

## **RECOMENDACIONES**

Conocer con garantía la evolución de los contaminantes y el impacto sobre el medio marino, determina la necesidad del uso de modelos de la calidad de aguas. Estos modelos permiten integrar el transporte y las transformaciones de los contaminantes en el medio, y por tanto optimizar el diseño de las estructuras de tratamiento y vertido. Para la realización de estos modelos se requiere unos estudios completos de dinámica



marina en el área proyectada para el vertido y conocer el clima marítimo y las condiciones meteorológicas de la zona. La carencia de estos estudios hechos con rigor y continuidad en Gran Canaria hace que sea muy recomendable su realización.

Existe una carencia de estudios completos y rigurosos sobre las características del medio ambiente litoral canario en su conjunto. Es desconocimiento de se traduce en una falta de protección de los valores de la isla de Gran Canaria y una falta de interés patente por parte de las Administraciones públicas. Son necesarios, por tanto, estudios y análisis exhaustivos de localización y caracterización de las fuentes generadoras de contaminación para conocer su naturaleza y el impacto que están produciendo en el medio ambiente. Toda esa información deberá adaptarse a las nuevas herramientas utilizadas en la gestión ambiental como son los Sistemas de Información Geográfica (SIG), modelos matemáticos y estadísticos que permiten predecir impactos, etc.

Asimismo es necesaria una centralización de toda la información que existe de manera dispersa. La falta de información en general sobre este tema, y la difícil accesibilidad a la que existe, en estos momentos, ha quedado constatada a la hora de realizar este trabajo.



## 11. BIBLIOGRAFÍA

### LEGISLACIÓN

Ley de Costas 22/1988, de 28 de Julio, (BOE n.181, de 29 julio de 1988) y Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, se aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de Costas (BOE n.297, de 12 diciembre de 1989)

Ley 11/1990, de 13 de julio, de prevención del impacto ecológico (BOC n.92, de 23 de julio de 1990)

Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas (BOC n.224, de 18 de septiembre de 1990)

Ley 23/1984, de 25 de junio, sobre normas reguladoras de cultivos marinos (BOE n. 153, de 27 de junio de 1984)

Ley 10/1998, 21 de abril, de Residuos (BOE n.96, de 22 de abril de 1998). Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006. Desarrollo de la Ley 10/98.

Real Decreto 734/1988 normas de calidad de las aguas de baño (BOE n.167, de 13 de julio de 1988) y transposición de la Directiva 76/160/CEE

Decreto 82/1999, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de Gran Canaria (BOC n.73, de 8 de junio de 1999)

Directiva del Consejo 76/646/CEE de 4 de mayo de 1976 referente a la contaminación producida por ciertas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad

Directiva 86/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la directiva 76/464/CEE

Real Decreto 258/1989, de 10 de Marzo, que establece la normativa general de vertidos de sustancias peligrosas desde tierra a mar (BOE n.64, de 16 marzo de 1989)

Directiva 98/83/CE, del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DOCE n.L330, de 5 de diciembre de 1998)

Orden de 31 de octubre de 1989 por la que se establecen normas de emisión. Objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar (BOE n.271, de 11 de noviembre de 1989)

Orden de 13 de Julio de 1993, por la que se aprueba la "Instrucción para el proyecto de conducciones de vertido desde tierra al mar (BOE n.178 de 27 de julio de 1993)



Decreto 174/94, de 29 julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la protección del Dominio Público (BOC n104 de 24 agosto de 1994)

Real Decreto 484/1995 de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos (BOE n95 de 21 de abril de 1995)

Directiva del Consejo 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Resolución de 28 de abril de 1995 del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995 por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales. (BOE n113 de 12 mayo de 1995)

Real Decreto-Ley 11/1995 de 28 de diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (BOE n.132, de 30 de diciembre de 1995)

Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre, que regula la utilización de lodos de depuración en agricultura.

Directiva del consejo 91/676/CEE de 12 de Diciembre relativa a la contaminación producida por nitratos de origen agrícola.

Real Decreto 261/1996 de 16 de febrero sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrícolas (BOE n.6,1 de 11 marzo de 1996)

Orden de 11 de febrero de 2000, por el que se aprueba el Código de buenas prácticas agrarias en la Comunidad de Canarias (BOC n.23, de 23 de febrero de 2000)

Decreto 49/2000, de 10 de abril, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables por dicha contaminación (BOC n.48, de 19 de abril de 2000)

Protocolo de 1978, relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los buques, 1973 (BOE de 17 y 18 de octubre de 1984). Real Decreto 438/1994, de 11 de marzo, por el que se regulan las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de buques en cumplimiento del Convenio Internacional "MARPOL 73/78" (BOE n.84, de 8 de abril de 1994)

Directiva 2000/60/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOCE n. L327, de 22 de diciembre de 2000)



## **OTRAS FUENTES:**

Plan Hidrológico de Gran Canaria (Abril del 99). Consejo Insular de Aguas

CEDEX.1999. Desarrollo para la evaluación de la calidad de las aguas y arenas en zonas de baño. Ministerio de Medio Ambiente, Secretaria del Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Costas

O'Shanahan L., I. Reyes, E. Moreno y E. Rodríguez), (Atlántica Submarina, S.L.). 1993. Vertidos y Emisarios Submarinos en el Litoral de Gran Canaria. Atlántica Submarina, S.L., para ELMASA

Departamentos de Biología y Química de la ULPGC. 1995. Estudio integral del Litoral del Municipio de San Bartolomé de Tirajana.

García Médez, R. y E. Marañón Maison (Eds.). 1996. La Contaminación del mar. Fuentes, toxicidad, degradación y eliminación de contaminantes. Universidad de Oviedo. 346pp.

OMICRON. 1998. Asistencia técnica para el estudio del litoral de las zonas comprendidas entre el Barranco de Guinguada y el Barranco de Tirajana. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente

INTECSA. 1999. Asistencia técnica para el estudio del litoral de las zonas comprendidas entre el Barranco de Guinguada y el Puerto de las Nieves. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiental.

Informes de calidad de aguas de baño (microbiológicos y otros) del año 1999. Servicio Canario de Salud.

Suárez Cabrera, C. Arquitecto. 1991. Plan Especial de ordenación del Litoral de Agüimes. Gran Canaria. Aprobado en el Ayuntamiento de Agüimes en Abril de 1992.

Contaminación litoral de las Costas Canaria. 1994. Informe Coastwatch 1994. ICEL (instituto Canario de Ecología Litoral) y Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias

Memoria de Gestión y Análisis de la contaminación industrial. 1999. Gobierno de Canarias, Consejería de Industria y Comercio. CEI (Control de Emisiones Industriales)

Ampliación de los contenidos de las bases de ordenación de los recursos naturales de Gran Canaria. 1997. Cabildo Insular de Gran Canaria

Collado Sánchez, C. 1995. Voltimetría Absortiva de Redisolución Catódica de Alta Velocidad aplicada a la determinación de cobre, plomo y zinc en agua de mar. Distribuciones en aguas del Archipiélago. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Departamento de Ingeniería de Procesos; U.L.P.G.C. 1994. Estudios de los parámetros fisico-químicos y bacteriológicos de aguas potables y depuradas de ELMASA. 1994.



Departamento de Química de la ULPGC. 1991. Parámetros físico-químicos en aguas del Puerto de la Luz.

Departamento de Química, U.L.P.G.C.1989. Informe Técnico sobre la determinación de parámetros físico-químicos e índices de contaminación. Plan de prevención de la contaminación en el polígono de Jinámar.

Parámetros medioambientales de la Central Térmica de San Bartolomé de Tirajana. 1999. UNELCO

CHN. 1995. Metodología de estudio de los saneamientos litorales. Confederación Hidrográfica del Norte, Dir. Tec., Oviedo

Nilokov K., J.A. Revilla, C. Álvarez, A. Luceño. 1994. A design methodology for combined sewer systems with overflows in coastal zonas. Coastal Research, 10(3), 531-538.

## Anejo 1

# **FICHAS DE LOS PUNTOS DE VERTIDO**

## FICHAS DE LOS PUNTOS DE VERTIDO

### TÉRMINO MUNICIPAL: AGAETE

#### GC01AG: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Punta del Risco)

**Tipo:** Directo (Filtraciones)

**Origen:** EDAR

**Naturaleza:** urbanas parcialmente depuradas

**Características:** Estado de conservación: --

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 427950

y: 3104800

#### GC02AG: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Playa del Puerto de Las Nieves)

**Tipo:** Directo

**Origen:** desaladora

**Naturaleza:** industrial; salmuera sin tratamiento

**Características:** Estado conservación: --

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 430469

y: 3108201

#### GC03AG: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Paseo de los Poetas)

**Tipo:** Directo

**Origen:** red de saneamiento

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Características:** Estado conservación: --

**Autorización:** ---

**Situación:** x: ----

y: ----



**TÉRMINO MUNICIPAL: GÁLDAR**

**GC01GA: EMISARIO SUBMARINO (Punta del Marqués)**

**Tipo:** No directo  
**Origen:** EDAR  
**Naturaleza:** urbana con tratamiento  
**Características:** 400-500 m longitud.  
 Profundidad de descarga --  
 Difusores:--  
 Estado conservación: --

**Autorización:** ---

**Situación:** **Punto de arranque** **Punto de descarga**  
 x: 430125 x: 431200  
 y: 3111825 y: 3112275

**GC02GA: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Puerto de Sardina)**

**Tipo:** Directo  
**Origen:** red de saneamiento  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento  
**Características:** Estado conservación: MALO  
**Autorización:** --  
**Situación:** x: 431650  
 y: 3114200

**GC03GA: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Punta de Gáldar)**

**Tipo:** Directo  
**Origen:** asentamientos urbanos  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento  
**Características:** Estado conservación: MALO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 432450  
 y: 3116075

**GC04GA: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE Y FILTRACIONES (Los Dos Roques)**

**Tipo:** Directo  
**Origen:** núcleos dispersos y zonas de cultivo  
**Naturaleza:** urbanas y agrícolas sin tratamiento  
**Características:** Vertidos difusos  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 434300 y: 3114950

**GC05GA: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Boca Barranco)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento y urbanas probablemente sin tratar

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 434750  
y: 3114825

**Origen:** desaladora y depuradora

**Características:** se sospecha que son también vertidos difusos (filtraciones). Estado conservación: MALO

**GC06GA: EMISARIO SUBMARINO** (Playa del Agujero)

**Tipo:** No directo

**Naturaleza:** urbanas con tratamiento

**Origen:** depuradora

**Características:** 100 m de longitud (aprox.)  
Prof. Descarga: ---  
Difusores: ---  
Estado conservación: MALO

**Autorización:** 5/2/98

**Situación:** **Punto de arranque**  
x: 434900  
y: 3115450

**Punto de descarga**  
x: --  
y: --

**TÉRMINO MUNICIPAL: SANTA MARÍA DE GUÍA****GC01GI: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta de Guanarteme)**Tipo:** Directo**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento**Autorización:** en trámite**Situación:** x: 437450  
y: 3116325**Origen:** desaladora**Características:** Estado conservación: --**GC02GI: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta de Guanarteme)**Tipo:** Directo**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento**Autorización:** en trámite**Situación:** x: 437625  
y: 3116250**Origen:** desaladora**Características:** Estado conservación: --**GC03GI: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Playa de San Felipe)**Tipo:** Directo**Naturaleza:** urbana sin tratamiento**Autorización:** ---**Situación:** x: 441280  
y: 3113287**Origen:** red de saneamiento y viviendas**Características:** Estado conservación: MALO



**GC04GI: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (San Felipe)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 442650  
y: 311362

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado conservación: MALO

**CG05GI: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta de Moya)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 442375  
y: 3113500

**Origen:** viviendas

**Características:** Estado conservación: MALO

**TÉRMINO MUNICIPAL: MOYA**

**GC01MO: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta de San Lorenzo)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** de establecimientos de El Charco de San Lorenzo  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento  
**Características:** Mantienen conexión directa con el mar  
 Estado conservación: MALO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 443500  
 y: 3113212

**GC02MO: EMISARIO SUBMARINO** (El Roque)

**Tipo:** No directo  
**Origen:** depuradora  
**Naturaleza:** urbana con tratamiento  
**Características:** 60 m longitud  
 Profundidad ---  
 Estado conservación: --  
**Autorización:** ---  
**Situación:** **Punto de arranque** **Punto de descarga**  
 x: 443900 x: 443905  
 y: 3113362 y: 3113487

**GC03MO: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Casas del Pagador)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** viviendas y desembocadura del barranco del Pagador  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento y otros  
**Características:** Estado conservación: MALO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 444375  
 y: 3113350

**GC04MO: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (junto a Casas del Pagador)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 444200

y: 3113200

**Origen:** posibles vertidos de depuradora

**Características:** Estado conservación: MALO

**GC05MO: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (El Altillo)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 444625

y: 3113425

**Origen:** viviendas del barrio del Altillo

**Características:** Estado conservación: MALO



**TÉRMINO MUNICIPAL: ARUCAS****CG01AR: EMISARIO SUBMARINO**

(Punta de San Andrés)

**Tipo:** No directo**Naturaleza:** urbana sin tratamiento**Origen:** red saneamiento**Características:** es más una conducción de desagüe

Longitud --

Profundidad ---

Estado conservación: MALO

**Autorización:** en trámite**Situación:** **Punto de arranque**

x: 445225

y: 311500

**Punto de descarga**

x: --

y: --

**GC02AR: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Quintanilla)

**Tipo:** Directo**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento**Origen:** desaladora**Características:** 1700 m hasta el punto de descarga (en el intermareal)

Estado conservación: --

**Autorización:** en trámite**Situación:** x: 446850

y: 3113675

**GC03AR: EMISARIO SUBMARINO**

(Entre Pta. de Las Coloradas y Pta del Ataque)

**Tipo:** No directo**Naturaleza:** urbana con tratamiento**Origen:** depuradora (Quintanilla)**Características:** es más una conducción de desagüe de la EDAR de Bañaderos que un E.S, de 100 m longitud .

Estado conservación: --

**Autorización:** en trámite**Situación:** **Punto de arranque**

x: 447650

y: 3114025

**Punto de descarga**

x: 447575

y: 3114100

**GC04AR: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta del Camello)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> desaladora	(Punta del Camello)
<b>Naturaleza:</b> industrial, salmuera sin tratamiento	<b>Características:</b>	Estado conservación: --
<b>Autorización:</b> en trámite		
<b>Situación:</b> x: 448350		
y: 3114400		

**CG05AR: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Cuevas del Guincho)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> depuradora y viviendas
<b>Naturaleza:</b> urbanas con y sin tratamiento	<b>Características:</b> Vertidos intermitentes
	Estado conservación: MALO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b> x: 449600	
y: 3113250	

**TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE GRAN CANARIA**

**CG01LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector) (Barranco de Tenoya)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas tratadas e industriales sin tratar

**Origen:** depuradora y matadero

**Características:** vierte a través de un colector de 1400 m a cielo abierto que desagua en costa

Estado conservación: MALO

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 452575

y: 3112100

**CG02LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Confital)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Origen:** viviendas

**Características:** Estado conservación: MALO

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 457100

y: 3114950

**CG03LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Coloradas)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Origen:** red de saneamiento (Coloradas)

**Características:** Estado conservación: MALO

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 457075

y: 3115900

**CG04LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector) (Puerto)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** lastre y MARPOL

**Origen:** puerto

**Características:** Estado conservación: --

**Autorización:** 13/7/98

**Situación:** x: 458350

y: 3113400



**CG05LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector) (Muelle deportivo Alcaravaneras)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 458450  
y: 3110775

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado conservación: MALO  
El agua de mar penetra con la marea

**CG06LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector pequeño) (contiguo)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 458575  
y: 3110625

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado conservación: --  
Poco caudal

**CG07LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector) (Juan XXIII)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas con posible tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 458875  
y: 3110300

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado conservación: --

**CG08LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Colector) (Bravo Murillo)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 459475  
y: 3109375

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado conservación: --  
Tiene dos secciones y caudal discontinuo

**CG09LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (San Bernardo)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbanas sin tratamiento

**Origen:** estación de bombeo

**Características:** Estado conservación: MALO  
El agua de mar penetra en cualquier estado de marea

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 459679 y: 3108662

**CG10LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (colector) (junto al arranque del E.S.)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana con tratamiento previo

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 459723  
y: 3107908

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**CG11LP: EMISARIO SUBMARINO (Avda. Maritima, zona del Teatro)**

**Tipo:** No Directo

**Naturaleza:** urbana con tratamiento previo

**Origen:** procede de estación de bombeo

**Características:** 1960 m longitud.  
37.5 m profundidad de descarga  
Difusores: 2  
Estado conservación: MALO

**Autorización:** en trámite

**Situación:** **Punto de arranque**  
x: 459712  
y: 3108050

**Punto de descarga**  
x: 461471  
y: 3107167

**CG12LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (colector) (San Cristóbal)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento previo

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 459221  
y: 3106277

**Origen:** red de saneamiento

**Características:** Estado de conservación: MALO

**CG13LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (colector) (Punta de Casa Blanca)**

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> red de saneamiento
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: BUENO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b> x: 459510	
y: 3105421	

**CG14LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (colector) (Hoya de la Plata)**

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> red de saneamiento
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b> x: 459177	
y: 3104774	

**CG15LP: EMISARIO SUBMARINO (Potabilizadora de Piedra Santa)**

<b>Tipo:</b> No Directo	<b>Origen:</b> depuradora industrial
<b>Naturaleza:</b> industrial con tratamiento previo	<b>Características:</b> 55 m longitud. 10.5 m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: BUENO
<b>Autorización:</b> 7/10/96	
<b>Situación:</b> <b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
x: 459962	x: 460003
y: 3102075	y: 3101083

**CG16LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Piedra Santa)**

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> central térmica
<b>Naturaleza:</b> industrial con tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: BUENO
<b>Autorización:</b> 7/10/96	
<b>Situación:</b> x: 459792	
y: 3101615	



**CG17LP: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Piedra Santa)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial; salmuera sin tratamiento previo

**Autorización:** en trámite

**Situación:** x: 459792

y: 3101615

**Origen:** desaladora

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**NOTA:** se han contabilizado la existencia de siete aliviaderos de agua de mar que disponen todos de autorizaciones concedidas entre abril de 1999 y octubre de 2000.

**TÉRMINO MUNICIPAL: TELDE**

**GC01TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Final Playa de Jinámar)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> estación de bombeo
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b> x: 461313	
y: 3100612	

**CG02TL: EMISARIO SUBMARINO** (Bajas de Telde)

<b>Tipo:</b> No directo	<b>Origen:</b> estación de bombeo	
<b>Naturaleza:</b> urbana no se sabe si el efluente es tratado	<b>Características:</b> 25 m longitud. 2 m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: MUY MALO (roto a 10 metros de la orilla)	
<b>Autorización:</b> ---		
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
	x: 462075	x: 462100
	y: 3100325	y: 3100300

**GC03TL: POZO DE REGISTRO** (El Bufadero)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> estación de bombeo
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Autorización:</b> 5/2/98	
<b>Situación:</b> x: 463190	
y: 3097454	

**CG04TL: EMISARIO SUBMARINO** (La Garita, antes de Playa del Pozo)

<b>Tipo:</b> No directo	<b>Origen:</b> depuradora
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento	<b>Características:</b> 1000 m longitud. 27.8 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: MALO ( roturas y fugas)
<b>Autorización:</b> 27/7/98	
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>
	x: 463275
	y: 3097350
	<b>Punto de descarga</b>
	x: 463795
	y: 3097070

**GC05TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Playa del Hombre, Pta. Comisaría)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> estación de bombeo
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento previo	<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b>	
	x: 463600
	y: 3096790

**GC06TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Pta del Castellano)

<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> cultivos Marinos (ICCM, Taliarte)
<b>Naturaleza:</b> industrial sin tratamiento	<b>Características:</b> Estado de conservación: BUENO
<b>Autorización:</b> ---	
<b>Situación:</b>	
	x: 463890
	y: 3096131



**GC07TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Muelle de Taliarte)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 463944

y: 3096287

**Origen:** cultivos Marinos (ICCM, Taliarte)

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**GC08TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Bco. Silva)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 462244

y: 3094312

**Origen:** polígono industrial EL GORO

**Características:** discurre por el Bco. de Silva desembocando en la Playa de 60 m de longitud

Estado de conservación: MUY MALO

**GC09TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Desembocadura del Bco. Silva)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 462627

y: 3094425

**Origen:** polígono industrial EL GORO

**Características:** Estado de conservación: MALO

**GC10TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Playa de Aguadulce, Tufia)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento

**Autorización:** en trámite

**Situación:** x: 462476

y: 3093150

**Origen:** desaladora

**Características:** Estado de conservación: MALO

**GC11TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (emisario submarino) (Ojos de Garza)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** urbana con tratamiento e industrial, salmuera

**Autorización:** 4/10/00

**Situación:** x: 462733

y: 3091500

**Origen:** depuradora

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**GC12TL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (Gando)**

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 462880

y: 3090688

**Origen:** desaladora

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**TÉRMINO MUNICIPAL: AGÜIMES**

**GC01AGU: POZOS FILTRANTES**

(Cabrón)

**Tipo:** No directo (filtraciones)

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** ---

**Autorización:** ---

**Situación:** x: 462267

y: 3082912

**Origen:** saneamiento particular

**Características:** Estado de conservación: MALO

**GC02AGU: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Bahía de Arinaga)

**Tipo:** Directo

**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento

**Autorización:** en trámite

**Situación:** x: 460837

y: 3080925

**Origen:** desaladora

**Características:** Estado de conservación: BUENO

**CG03AGU: EMISARIO SUBMARINO**

(Bahía de Formas)

**Tipo:** No directo

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Autorización:** en trámite

**Situación:** **Punto de arranque**

x: 460212

y: 3080325

**Origen:** depuradora

**Características:**

800 m longitud.

15 m profundidad de descarga

Difusores: --

Estado conservación: MALO (roto)

**Punto de descarga**

x: 460675

y: 3079712



**TÉRMINO MUNICIPAL: SANTA LUCÍA**

**GC01SL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Pta. de la Gaviota)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** desaladora  
**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento  
**Características:** Estado de conservación: MALO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 458722  
 y: 3078657

**GC02SL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Pozo Izquierdo)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** desaladora  
**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento  
**Características:** Estado de conservación: MALO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** x: 458555  
 y: 3077901

**GC03SL: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Boca Barranco, Tenefé)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** desaladora  
**Naturaleza:** industrial, salmuera sin tratamiento  
**Características:** Estado de conservación: BUENO  
**Autorización:** 23/8/99  
**Situación:** x: 458549  
 y: 3076422

**GC04SL: EMISARIO SUBMARINO** (Punta de Tenefé:)

**Tipo:** Directo  
**Origen:** central térmica  
**Naturaleza:** industrial con tratamiento  
**Características:** longitud 100 m longitud  
 13 m profundidad descarga.  
 Estado de conservación: BUENO  
**Autorización:** 21/6/95  
**Situación:** **Punto de arranque** **Punto de descarga**  
 x: 458075 x: --  
 y: 3075597 y: --

**TÉRMINO MUNICIPAL: SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

**GC01SB: FILTRACIONES** (las Casillas, Salinas)

**Tipo:** Directo (Filtraciones) **Origen:** desaladora  
**Naturaleza:** industrial, salmuera y productos residuales agrícolas sin tratamiento **Características:** Estado de conservación: MALO  
**Autorización:** en trámite  
**Situación:** x: 455812  
y: 3074900

**GC02SB: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (ADSA, S.A)

**Tipo:** Directo **Origen:** cultivos marinos (ADSA, S.A), instalaciones en tierra  
**Naturaleza:** industrial, cultivos marinos sin tratamiento **Características:** Estado de conservación: BUENO  
**Autorización:** 15/10/96  
**Situación:** x: 454450  
y: 3074700

**CG03SB: EMISARIO SUBMARINO** (Castillo del Romeral)

**Tipo:** No directo **Origen:** depuradora  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento **Características:** 400 m longitud.  
10 m profundidad de descarga  
Difusores: --  
Estado conservación: BUENO  
**Autorización:** ---  
**Situación:** **Punto de arranque** **Punto de descarga**  
x: 454662 x: 454762  
y: 3074675 y: 3074300

**GC04SB: FILTRACIONES**

(Playa de las Casillas)

**Tipo:** Directo (Filtraciones)

**Origen:** urbanas

**Naturaleza:** domésticas sin tratamiento

**Características:** Estado de conservación: MALO

**Autorización:**---

**Situación:** x: 455580

y: 3074862

**GC05SB: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Playa de Corral de Espino)

**Tipo:** Directo

**Origen:** diceladora fuera de uso

**Naturaleza:** urbana sin tratamiento

**Características:** Estado de conservación: MALO

**Autorización:**---

**Situación:** x: 453380

y: 3074293

**GC06SB: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE**

(Playa del Corral de Espino)

**Tipo:** Directo

**Origen:** Conservera Intercasa

**Naturaleza:** industrial sin tratamiento

**Características:** Estado de conservación: MALO

**Autorización:**---

**Situación:** x: 453200

y: 3074337

Antiguo emisario submarino (50 m desde la línea de marea)



**CG07SB: EMISARIO SUBMARINO** (Playa del Águila)

**Tipo:** No directo  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento e industrial, salmuera sin tratamiento  
**Origen:** depuradora (5%) y desaladora (95%)  
**Características:** 350 m longitud.  
 8 m profundidad de descarga  
 Difusores: --  
 Estado conservación: BUENO

**Autorización---**

**Situación:**

<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
x: 448462	x: 448675
y: 3072575	y: 3072257

**CG08SB: EMISARIO SUBMARINO** (Playa de Morro Besudo)

**Tipo:** No directo  
**Naturaleza:** urbana con tratamiento  
**Origen:** depuradora  
**Características:** 270 m longitud.  
 6 m profundidad de descarga  
 Difusores: --  
 Estado conservación: BUENO

**Autorización---**

**Situación:**

<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
x: 448462	x: 448675
y: 3072575	y: 3072257

**GC09SB: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE** (Punta del Morro Besudo)

**Tipo:** Directo  
**Naturaleza:** urbana sin tratamiento  
**Origen:** viviendas  
**Características:** Estado conservación: MALO

**Autorización---**

**Situación:**

<b>Punto de arranque</b>
x: 447550
y: 3071717

<b>CG10SB: EMISARIO SUBMARINO</b>			(Espolón de Playa de Las Burras)
<b>Tipo:</b> No directo			<b>Origen:</b> estación de bombeo de desaladora
<b>Naturaleza:</b> industrial; salmuera sin tratamiento			<b>Características:</b> 200 m longitud. 4 m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: BUENO
<b>Autorización.---</b>			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 445875 y: 3071287	x: 446000 y: 3071000	
<b>CG11SB: EMISARIO SUBMARINO</b>			(Playa del Cochino, Las Burras I)
<b>Tipo:</b> No directo			<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento			<b>Características:</b> 1175 m longitud. 20 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: BUENO
<b>Autorización.---</b>			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 445307 y: 3070100	x: 445775 y: 3070000	
<b>CG12SB: EMISARIO SUBMARINO</b>			(Playa del Cochino, Las Burras II)
<b>Tipo:</b> No directo			<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento			<b>Características:</b> 1200 m longitud. 21 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: BUENO
<b>Autorización.---</b>			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 445200 y: 3071037	x: 445540 y: 3069905	

<b>CG13SB: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Playa de Las Mujeres)
<b>Tipo:</b> No directo	<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)	
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento	<b>Características:</b> 870 m longitud. 19 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> 21/5/99		
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
	x: 440600 y: 3068200	x: 440200 y: 3067482
<b>GC14SB: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE</b>		(Espolón Puerto deportivo de Pasito Blanco)
<b>Tipo:</b> Directo	<b>Origen:</b> red de saneamiento	
<b>Naturaleza:</b> urbano sin tratamiento	<b>Características:</b> Estado de conservación: BUENO Descarga puntual diaria	
<b>Autorización:</b> ---		
<b>Situación:</b>	x: 438537 y: 3069100	
<b>CG15SB: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Punta del Perchel)
<b>Tipo:</b> No directo	<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)	
<b>Naturaleza:</b> urbana sin tratamiento	<b>Características:</b> 800 m longitud. 10.2 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> en trámite		
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>
	x: 433625 y: 3069750	x: 432825 y: 3069750
<b>GC16SB: FILTRACIONES</b>		(desembocadura del Bco. de Arguineguín)
<b>Tipo:</b> Directo (Filtraciones)	<b>Origen:</b> núcleo marginal	
<b>Naturaleza:</b> urbanas domésticas sin tratamiento	<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO	
<b>Autorización:</b> ---		
<b>Situación:</b>	x: 455580 y: 3074862	



**TÉRMINO MUNICIPAL: MOGÁN**

<b>GC01MG: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE</b>				(Escollera del Puerto de Arguineguín)	
<b>Tipo:</b> Directo		<b>Origen:</b> estación de bombeo			
<b>Naturaleza:</b> urbano sin tratamiento		<b>Características:</b> Estado de conservación: MALO			
<b>Autorización:</b> ---					
<b>Situación:</b> x: 432962					
y: 3070195					
<b>GC02 MG: EMISARIO SUBMARINO</b>				(Playa de la Verga)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> estación de bombeo			
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento		<b>Características:</b> 780m longitud			
		26 m profundidad de descarga			
		Estado de conservación: BUENO			
<b>Autorización:</b> ---					
<b>Situación: Punto de arranque Punto de descarga:</b>					
x: --					
y: --					
<b>GC03MG: EMISARIO SUBMARINO</b>				(Punta de Balito)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> estación depuradora			
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento		<b>Características:</b> 1250 m longitud.			
		27 m profundidad de descarga			
		Difusores: 12			
		Estado conservación: ROTO a 15 m de costa			
<b>Autorización:</b> en trámite					
<b>Situación: Punto de arranque</b>		<b>Punto de descarga</b>		<b>Punto de rotura</b>	
x: 430837		x: 429912		x: 430650	
y: 3072600		y: 3071967		y: 3072437	

<b>GC04MG: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Escollera de muelle de Puerto Rico)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)	
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento		<b>Características:</b> 360 m longitud. 19.5m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> ---			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 429600 y: 3073275	x: 429250 y: 3073175	
<b>GC05MG: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Playa del Cura)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> depuradora (EDAR)	
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento		<b>Características:</b> 1000 m longitud. 27 m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> en trámite			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	<b>Punto de rotura</b>
	x: 427950 y: 3074937	x: 427525 y: 3073185	x: 427775 y: 3074750
<b>GC06MG: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Playa del Diablillo; de Taurito)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> depuradora	
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento		<b>Características:</b> 1250 m longitud. 28 m profundidad de descarga Difusores: si Estado conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> ---			
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 425925 y: 3076807	x: 425325 y: 3075962	

<b>GC07MG: EMISARIO SUBMARINO</b>		(Escollera del Puerto de Mogán)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> depuradora	
<b>Naturaleza:</b> urbana con tratamiento deficiente		<b>Características:</b> 380m longitud. 25 m profundidad de descarga Difusores: -- Estado conservación: ROTO	
<b>Situación:</b>	<b>Punto de arranque</b>	<b>Punto de descarga</b>	
	x: 424625 y: 3077200	x: 424475 y: 3077025	

**TÉRMINO MUNICIAPAL: SAN NICOLÁS DE TOLENTINO**

<b>GC01SN: CONDUCCIÓN DE DESAGÜE (emisario submarino)</b>		(Playa de la Aldea)	
<b>Tipo:</b> No directo		<b>Origen:</b> depuradora	
<b>Naturaleza:</b> urbanas con tratamiento		<b>Características:</b> Estado de conservación: BUENO	
<b>Autorización:</b> 23/8/99			
<b>Situación</b>	x: 419625 y: 3097475		

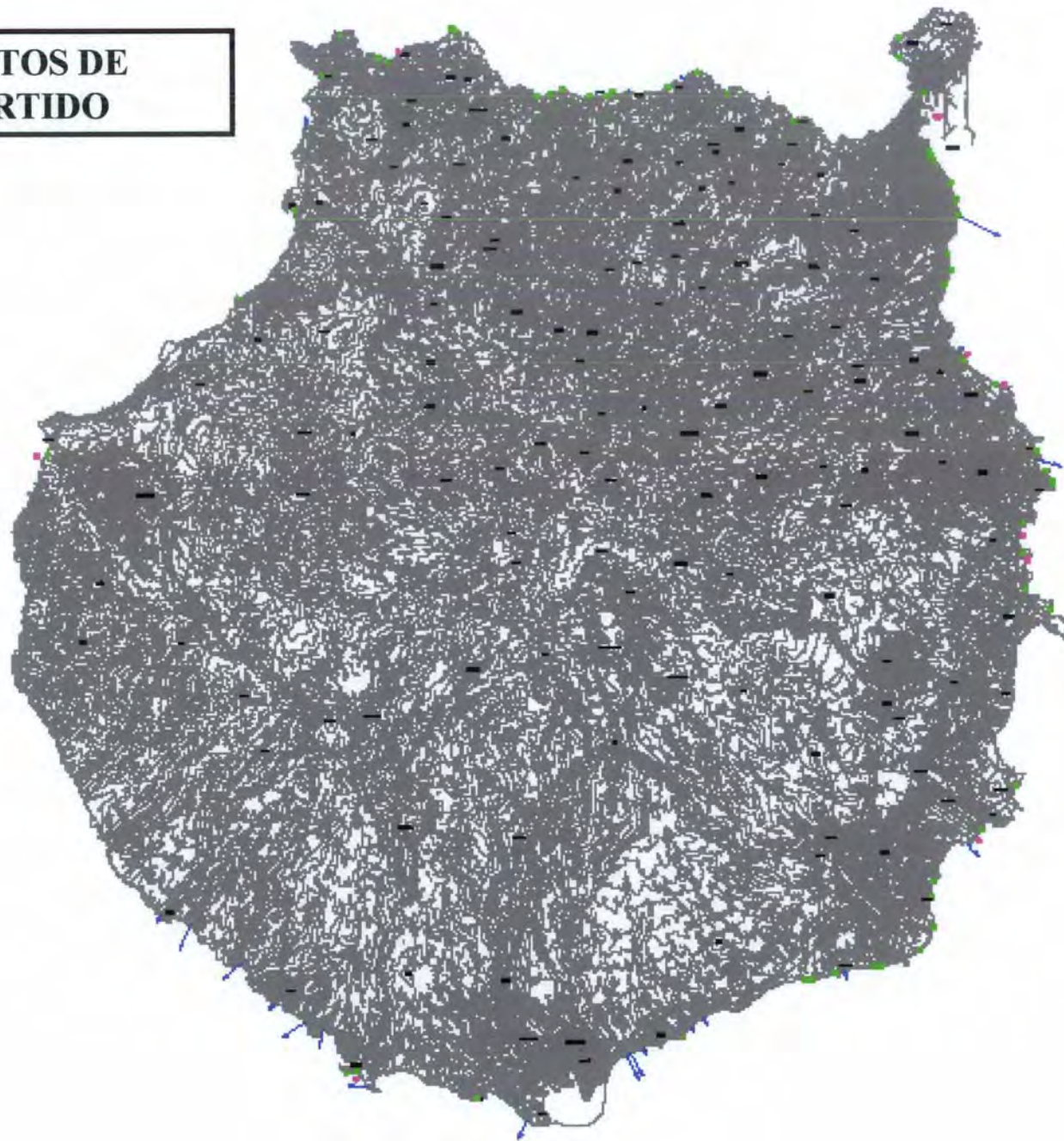


# Anejo 2

# MAPAS

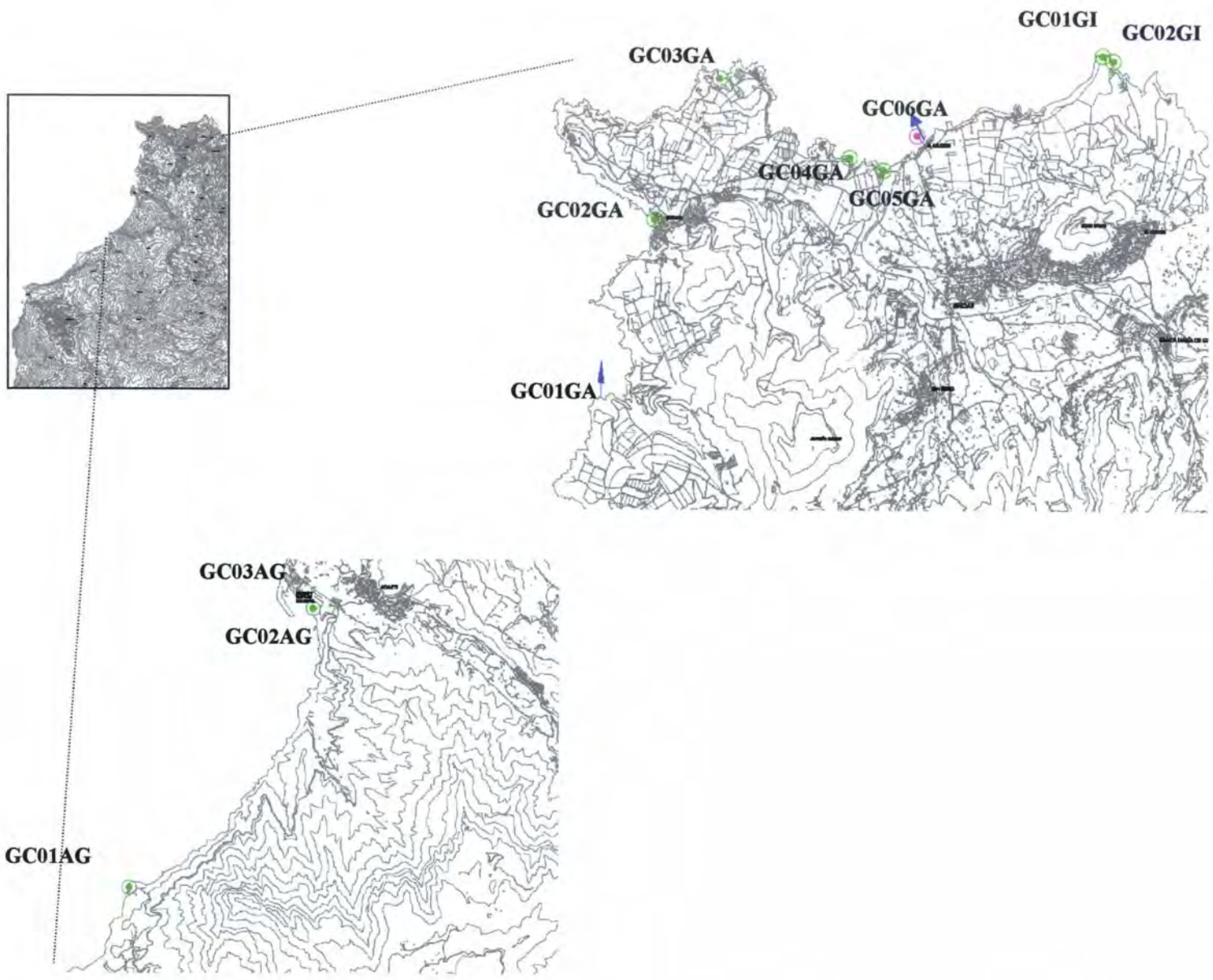
# **MAPAS DE LOS PUNTOS DE VERTIDO DEL LITORAL GRANCANARIO**

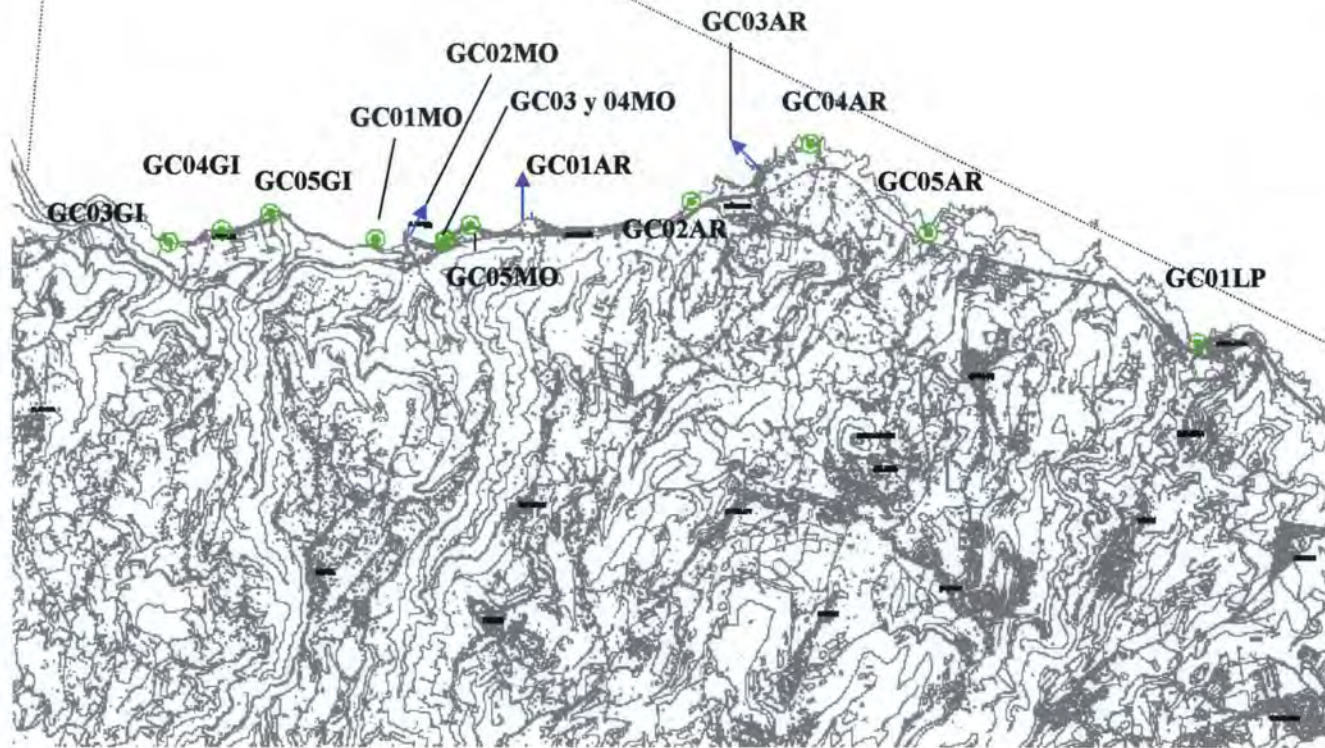
**PUNTOS DE  
VERTIDO**



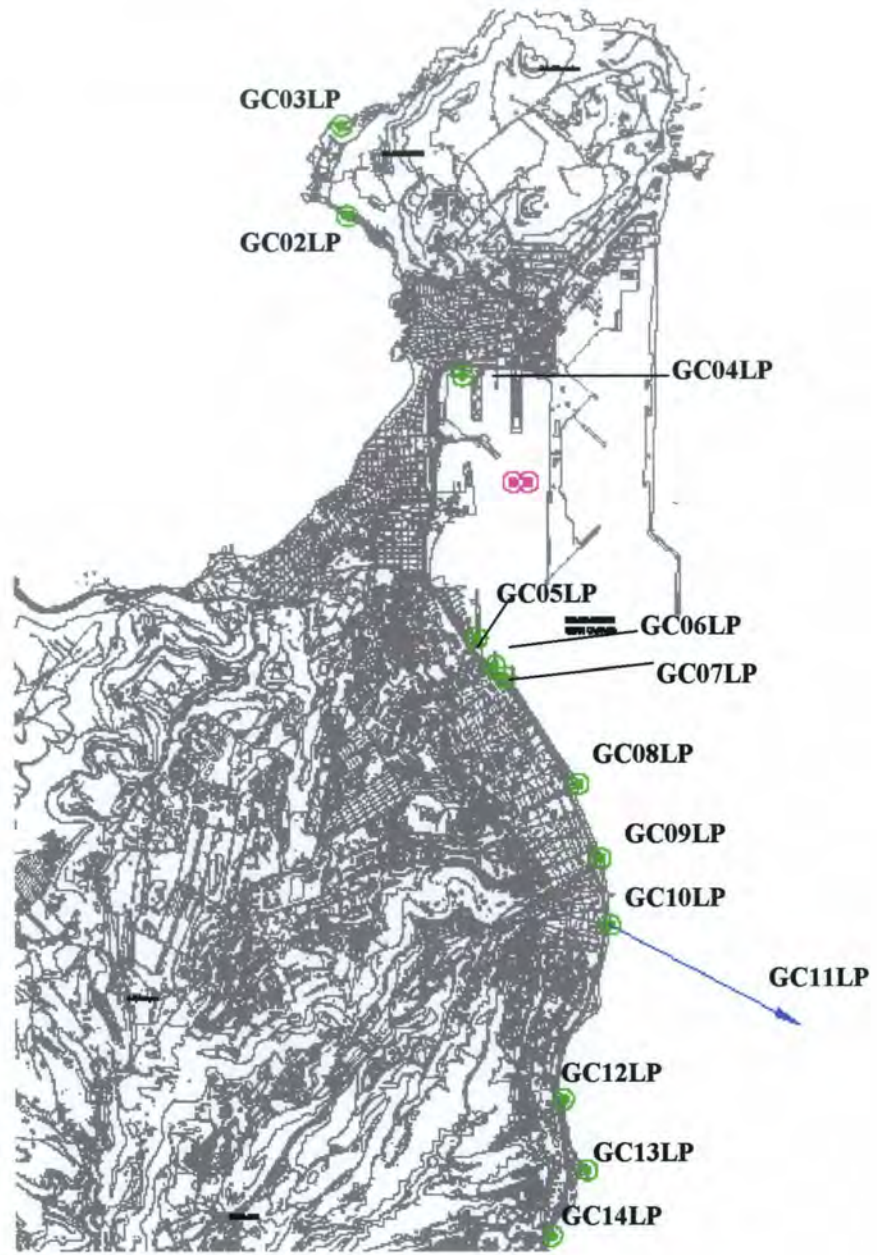
- Emisario submarino
- ⊗ Áreas de contaminación química
- ⊗ Vertido directo



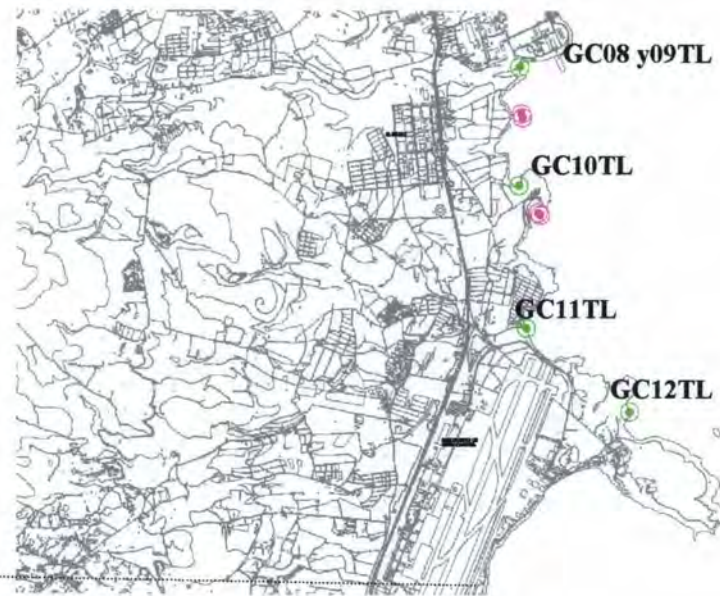
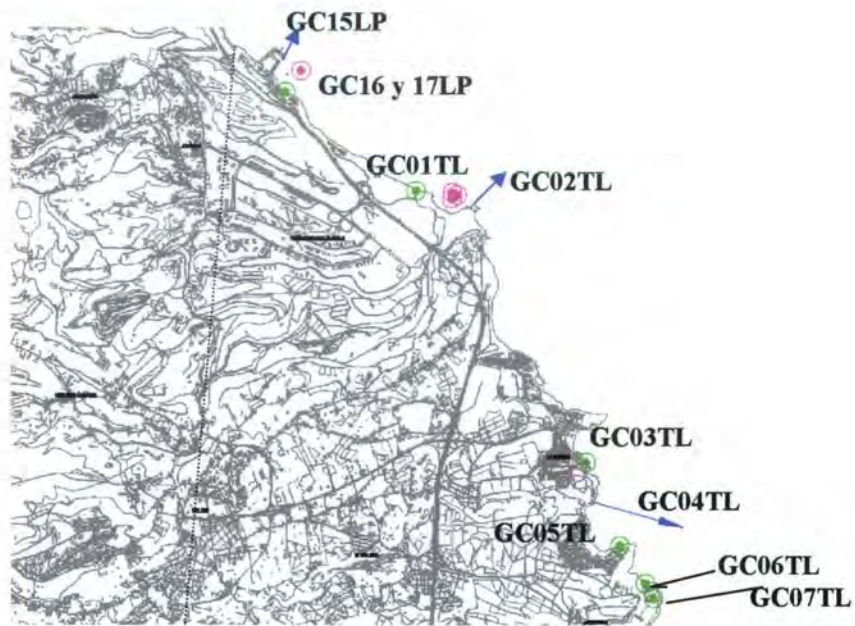


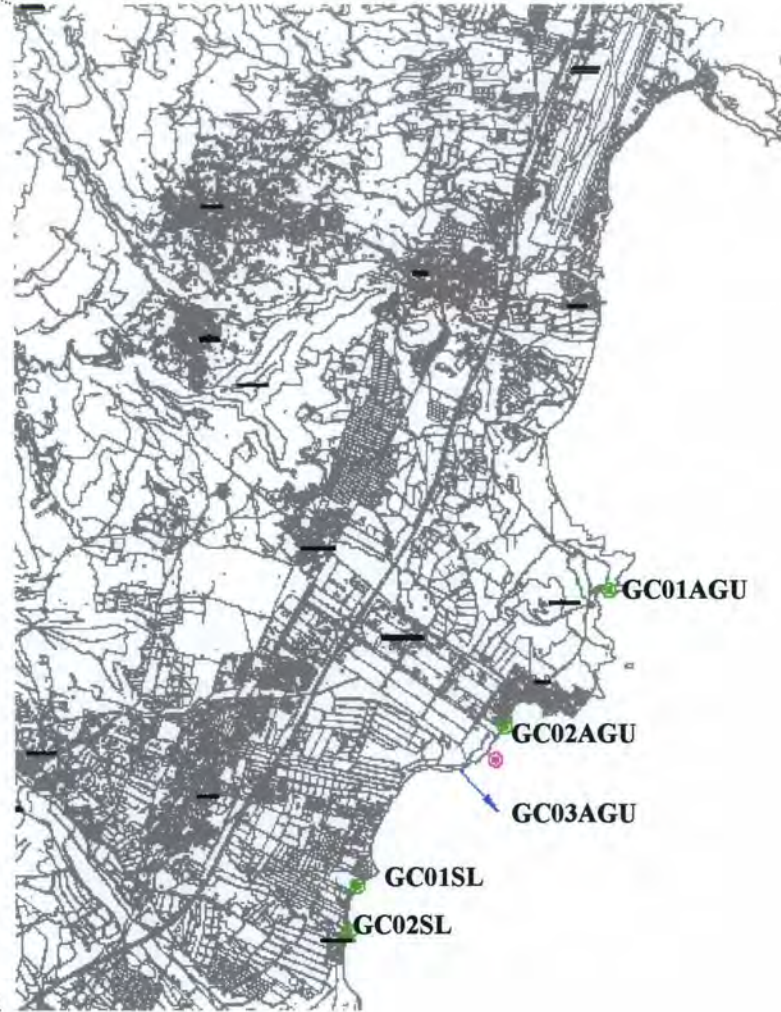




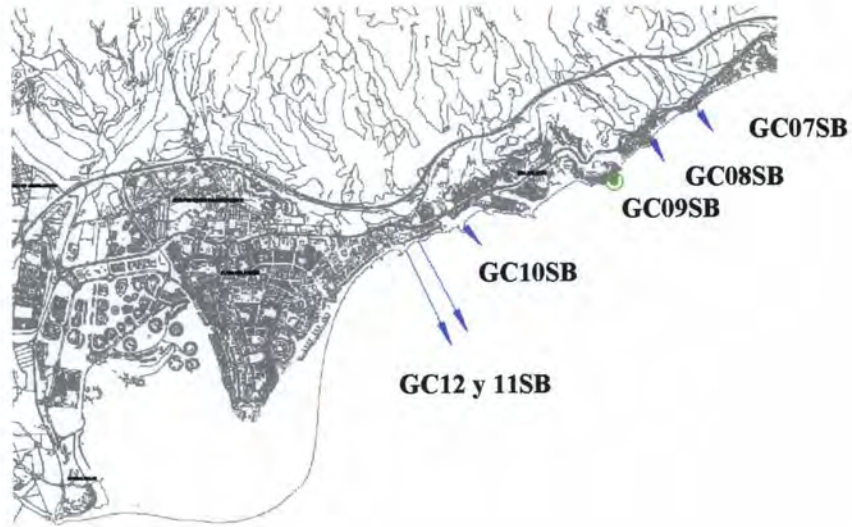
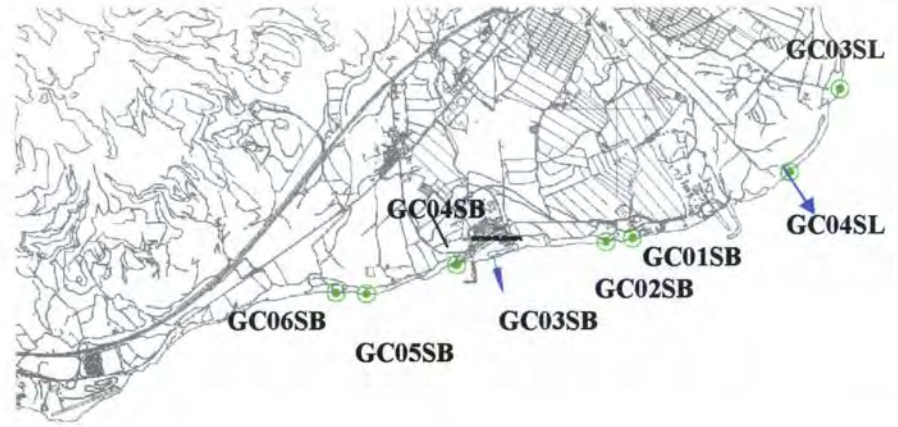




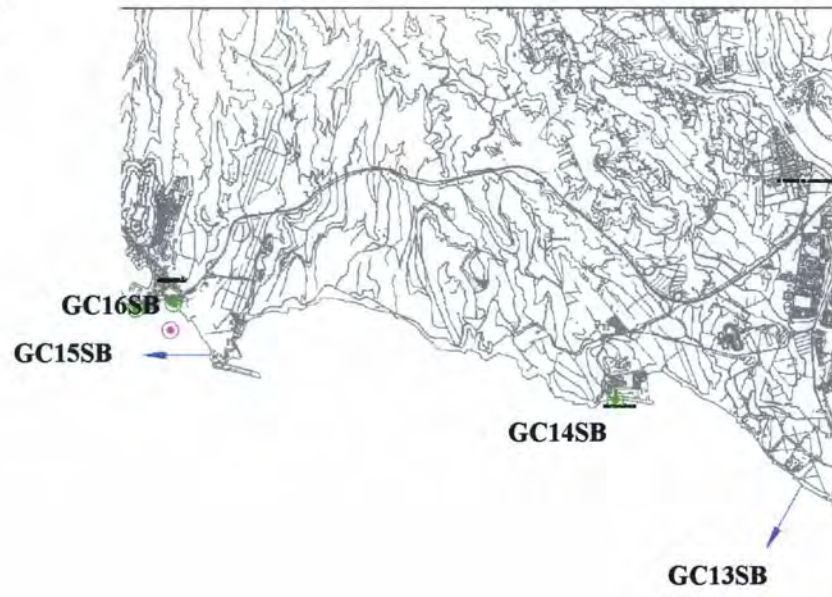
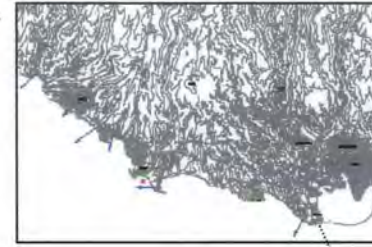
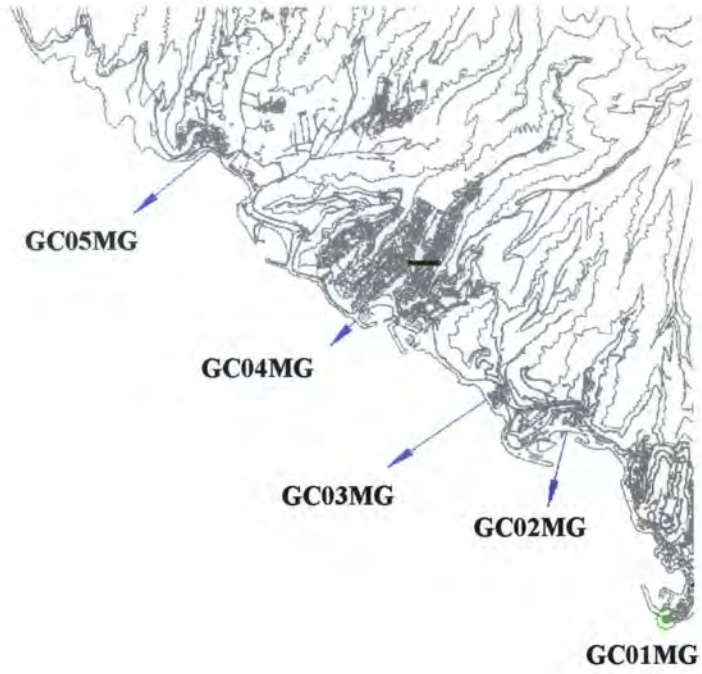


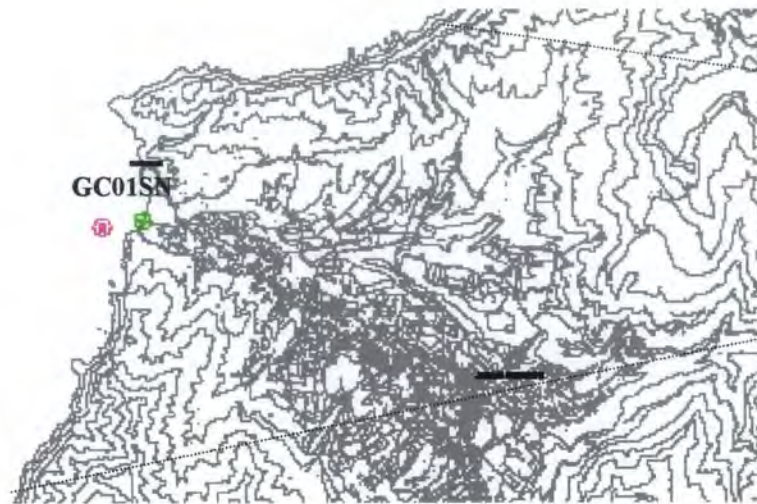












# MAPAS INFORMATIVOS

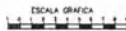


# GRAN CANARIA

DENSIDAD DE POBLACIÓN



- Límite municipal
- Menor de 100 Hb./Km<sup>2</sup>
- De 100 a 500 Hb./Km<sup>2</sup>
- De 500 a 1.000 Hb./Km<sup>2</sup>
- Mayor de 3.500 Hb./Km<sup>2</sup>



# DENSIDAD DE POBLACIÓN Y CULTIVOS

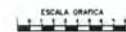
(Fuente: Plan Hidrológico de Gran Canaria)

# GRAN CANARIA

CULTIVOS

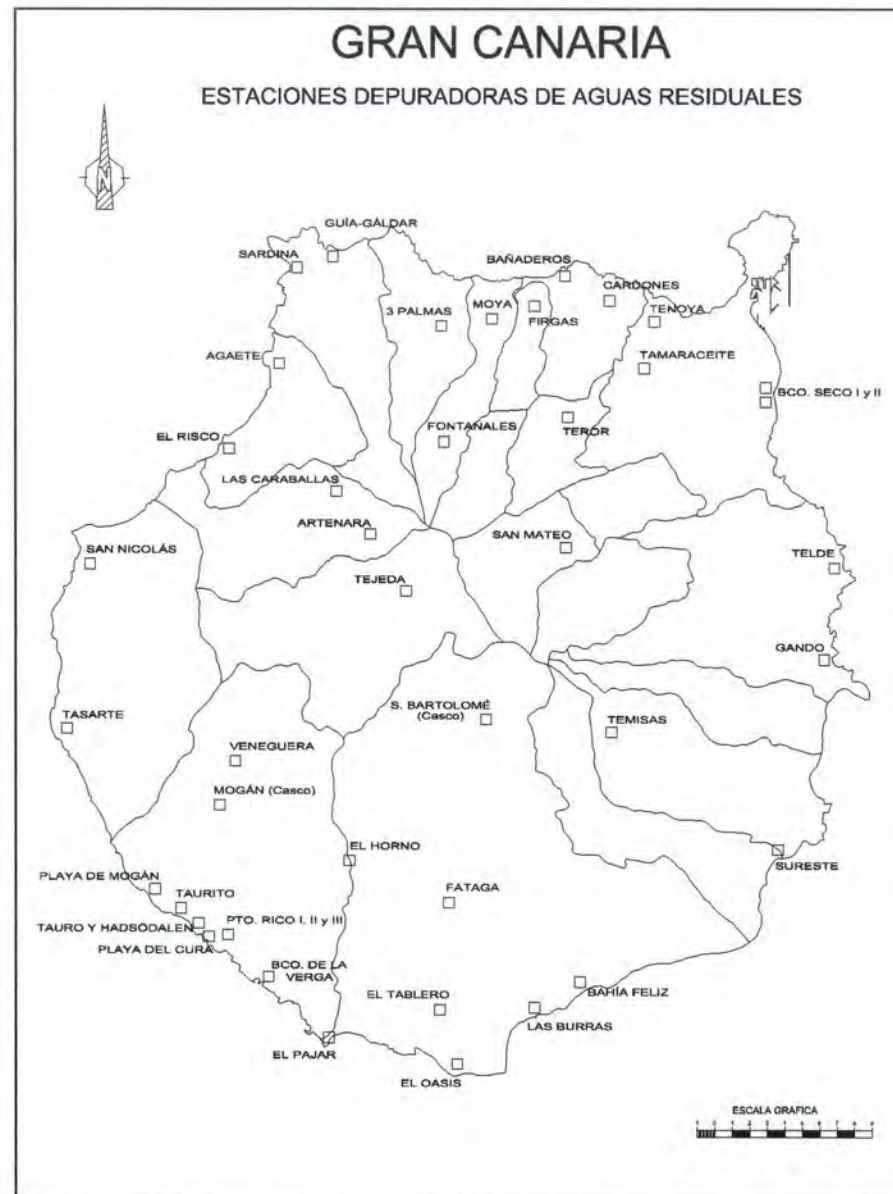


- Pitóneras
- Hortalizas en invernadero
- Hortalizas aire libre
- Frutales



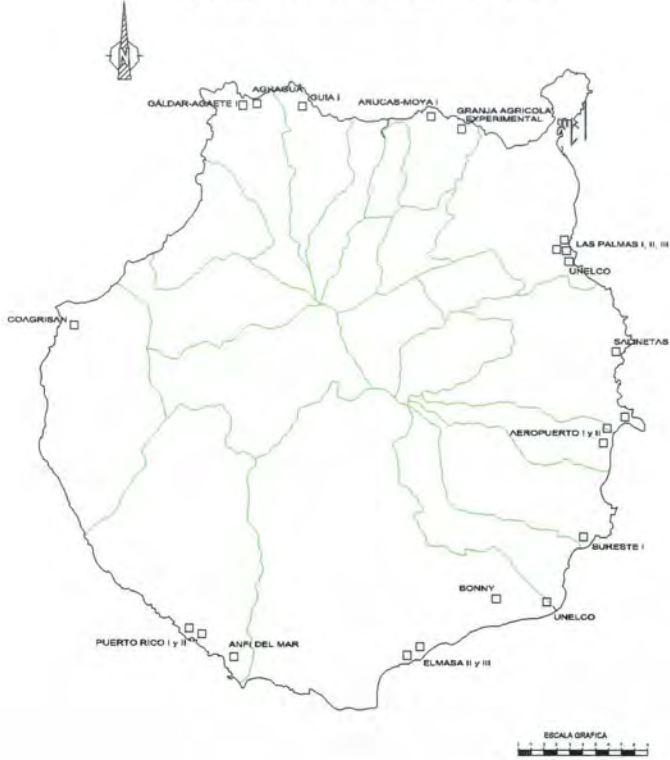
# ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

Fuente: Plan Hidrológico de Gran Canaria



# GRAN CANARIA

PLANTAS DESALADORAS DE AGUA DEL MAR

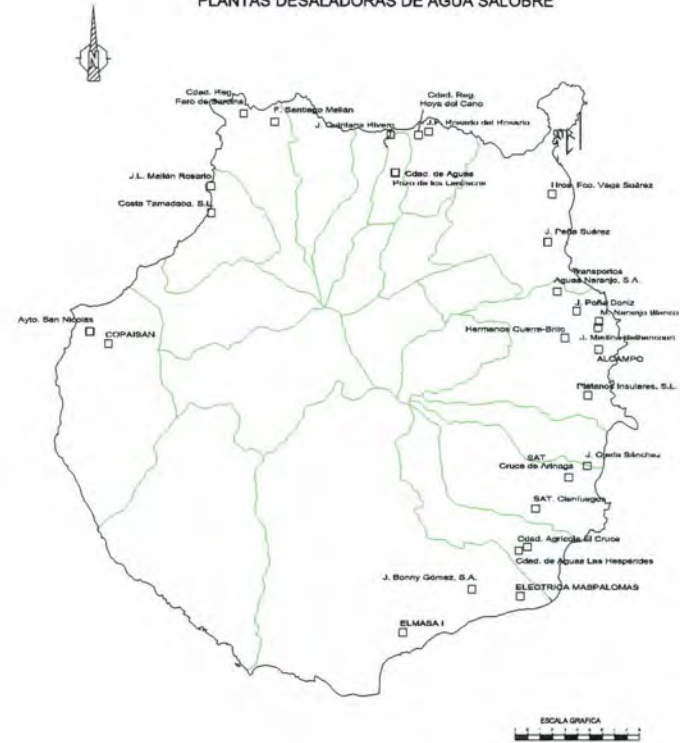


# PLANTAS DESALADORAS

(Fuente: Plan Hidrológico de Gran Canaria)

# GRAN CANARIA

PLANTAS DESALADORAS DE AGUA SALOBRE

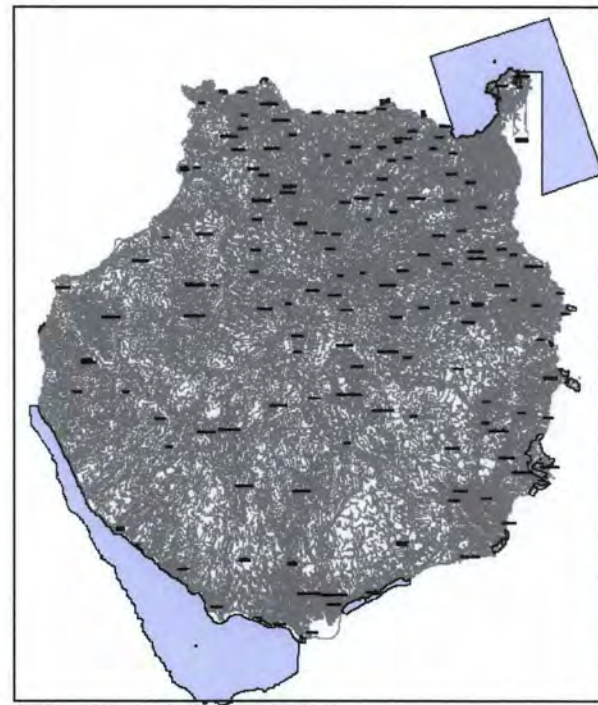




**FIGURAS DE PROTECCIÓN DE  
ÁREAS MARINAS**



ESPACIOS DE INTERÉS  
MARINO



LIC MARINOS

# Anejo 3

# **FOTOS**



**TRAMO I: LITORAL NORTE**

**Fotos: emisario submarino y vertidos directos en la  
playa de Bocabarranco (Gáldar)**







**Foto: costa de San Felipe  
(Guía)**

**TRAMO I: LITORAL NORTE**



**Foto: conducción de desagüe, San Felipe (Guía)**



## TRAMO I: LITORAL NORTE

**Fotos: emisario, vertidos desde viviendas y alteraciones en el medio en Punta de San Andrés (Arucas)**







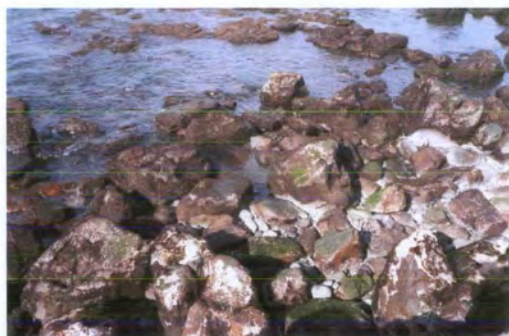
**TRAMO I: LITORAL NORTE**

**Foto: ocupación de la franja costera en Quintanilla (Arucas)**



**Foto: conducción de desagüe en Quintanilla (Arucas)**





**Foto: Alteraciones en el medio**

## TRAMO I: LITORAL NORTE



**Foto: Desembocadura del Barranco de Tenoya (Las Palmas de Gran Canaria)**

**TRAMO II: LITORAL NORESTE**



**Foto: conducción de desagüe en San Cristóbal (Las Palmas de Gran Canaria)**



**Foto: conducción de desagüe en Playa del Hombre (Telde)**

**TRAMO II: LITORAL ESTE**



**Foto : EDAR . Extremo del Polígono Industrial de Arinaga (Agüimes)**



**Foto : vertidos de la EDAR en la Bahía de Formas (Agüimes)**



**TRAMO III: LITORAL SUR-SURESTE**



**Foto: charcas en Playa del Águila (San Bartolomé de Tirajana)**



**Foto: conducción de desagüe en la desembocadura de la playa del Puerto de Mogán (Mogán)**

**TRAMO III: LITORAL SUR**



**Fotos: vertidos en la Playa de Arguineguín (Mogán)**

## VERTIDOS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COSTA



**Foto: Morro Besudo ( San Bartolomé de Tirajana)**



**Foto: vertidos ilegales en la costa norte (Arucas)**