



Objetivo 3

Desarrollar sistemas de prevención de riesgos y gestión ante vertidos en zonas costeras y de baño

Jefe de Fila:



ITC, MANSURESTE y CIATF
13 de diciembre de 2012, Las Palmas de Gran Canaria
14 de diciembre de 2012, Santa Cruz de Tenerife

Objetivo 3

Introducción

Mar → destino final AR en zonas costeras → contaminación microbiológica

Canarias → turismo → primordial cuidar calidad de las aguas de baño

Directiva de Aguas de Baño (2006/7/CE): gestión activa y preventiva

- velar por la salud de los bañistas
- preservar, proteger y mejorar la calidad de las aguas de baño

Sistema de perfiles de aguas de baño: comprender mejor los riesgos como base para las medidas de gestión:

- evaluar la calidad de las aguas de baño
- determinar y evaluar las causas de contaminación

Objetivo 3

Actividades

- Actividad 6: Modelización de plumas de emisarios de aguas residuales y afección a zonas de baño

Socios:



- Actividad 7: Evaluación de sistemas de alarma para estaciones de bombeo de aguas residuales (EBARs) y su aplicación a la Macaronesia

Socios:



Objetivo 3 – A6

Evaluar y predecir los posibles efectos contaminantes que un vertido de aguas residuales podría ejercer en las zonas costeras y de baño mediante la realización de simulaciones del comportamiento del mismo bajo distintos escenarios

Aguas costeras y de transición

	A	B	C	D	E
	Parámetro	Calidad excelente	Calidad buena	Calidad suficiente	Métodos de análisis de referencia
1	Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1 o ISO 7899-2
2	Escherichia coli (UFC/100 ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 o ISO 9308-1

(*) Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II.

(**) Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II.

Objetivo 3 – A6

Metodología:

Área de estudio: Bahía de Arinaga (Agüimes)



Objetivo 3 – A6

Metodología

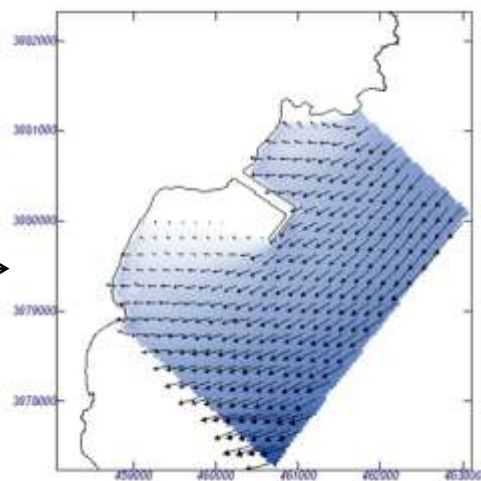


Batimetría



MIKE 3 – HD

Modelización hidrodinámica

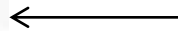
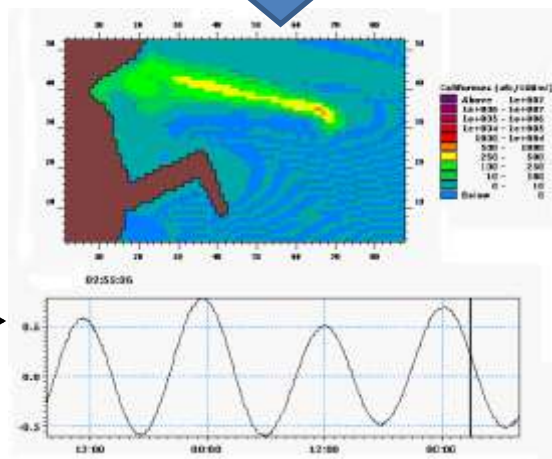
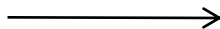


Hidrodinámica
- Mareas
- Vientos
- Corrientes



Datos vertido EDAR

- Q
- [E. coli]



Características del emisario submarino

MIKE 3 – AD

Modelización del vertido

Objetivo 3 – A6

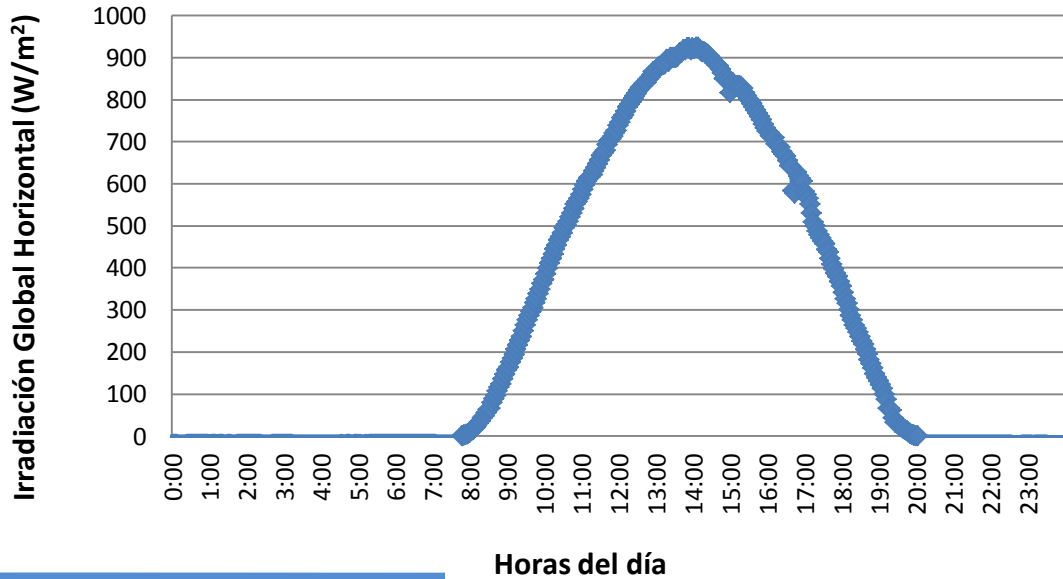
Metodología

E. coli → sustancia no conservativa mediante una ecuación de decaimiento lineal de primer orden

$$N_t = N_0 * e^{-2,303*t/T_{90}}$$

siendo:

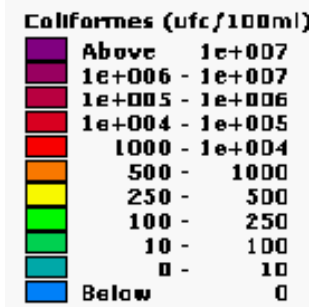
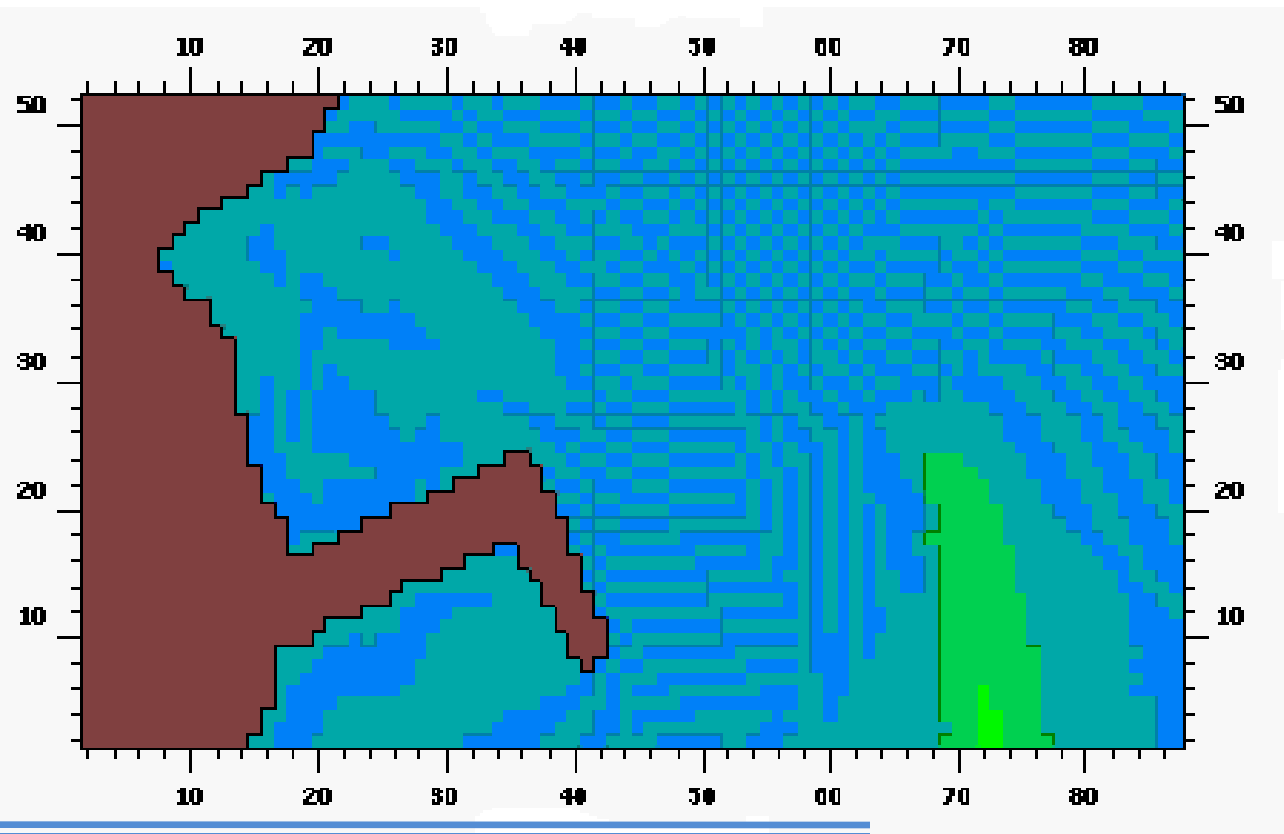
N_t y N_0 es la [] de *E. coli* en el momento t e inicial, resp T_{90} el t necesario para inactivar el 90% de las colonias de *E. coli* (depende de la T^a , salinidad e irradiación)



Objetivo 3 – A6

Resultados: Caso 1, Alisio: frecuencia del 60 % (100 % en verano)

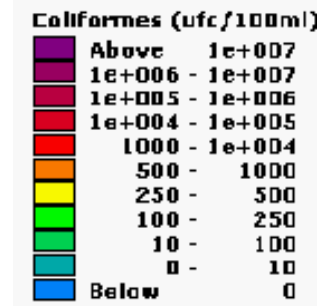
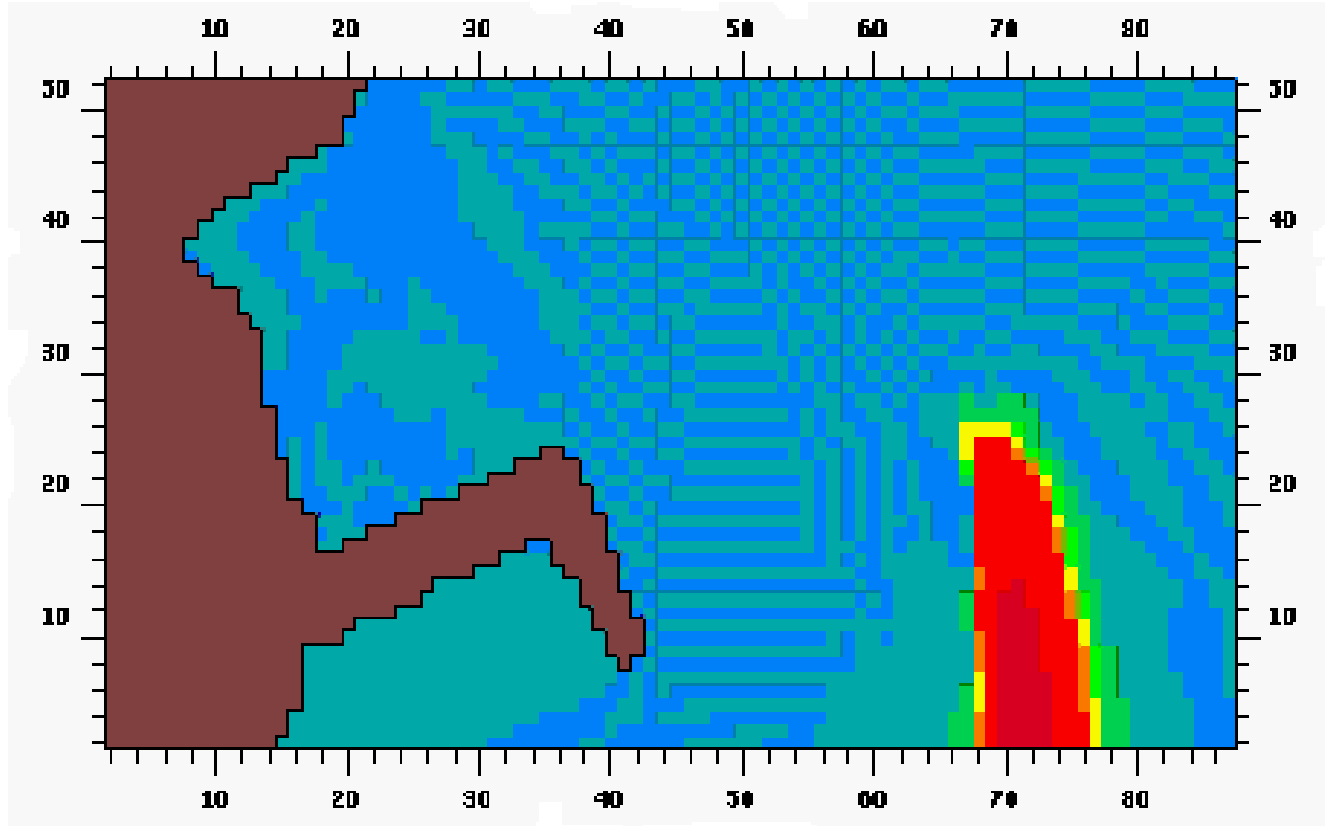
MAREA	VIENTO	CORRIENTES	CAUDAL (m ³ /h)	<i>E. coli</i> (ufc/100 ml)	T90 (h)
Marea media (1,4 m)	11,5 m/s; 45°	0,25 m/s; 45°	550	10 ⁶	60 h
					17 h



Objetivo 3 – A6

Resultados: Caso 2, Alisio: frecuencia del 60 % (100 % en verano)

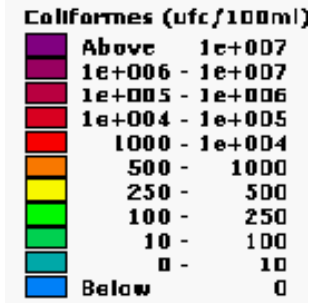
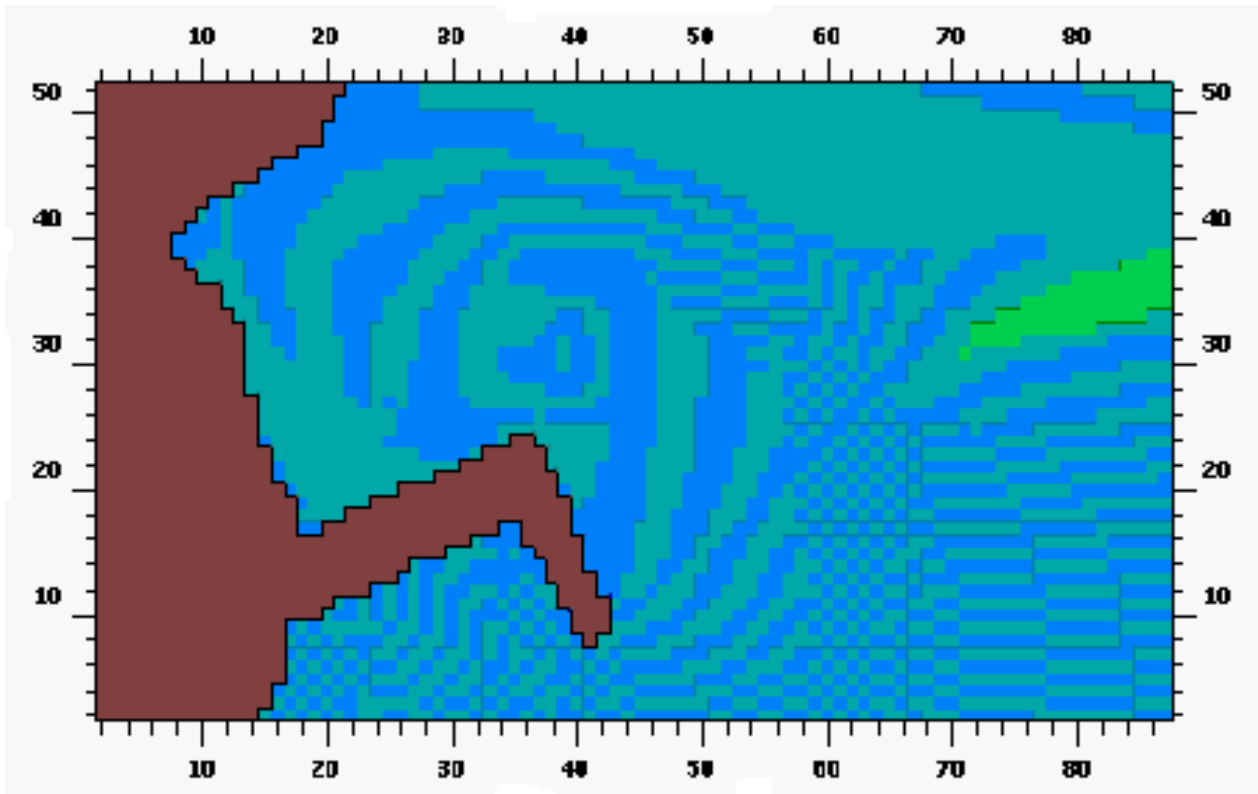
MAREA	VIENTO	CORRIENTES	CAUDAL (m ³ /h)	<i>E. coli</i> (ufc/100 ml)	T90 (h)
Marea media (1,4 m)	11,5 m/s; 45°	0,25 m/s; 45°	750	10 ⁸	60 h
					17 h



Objetivo 3 – A6

Resultados: Caso 3, Temporal sur: frecuencia del 4 %

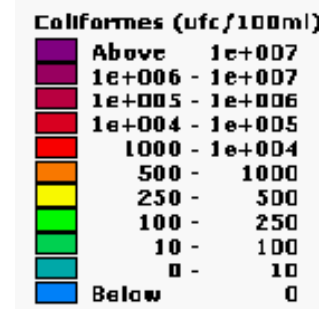
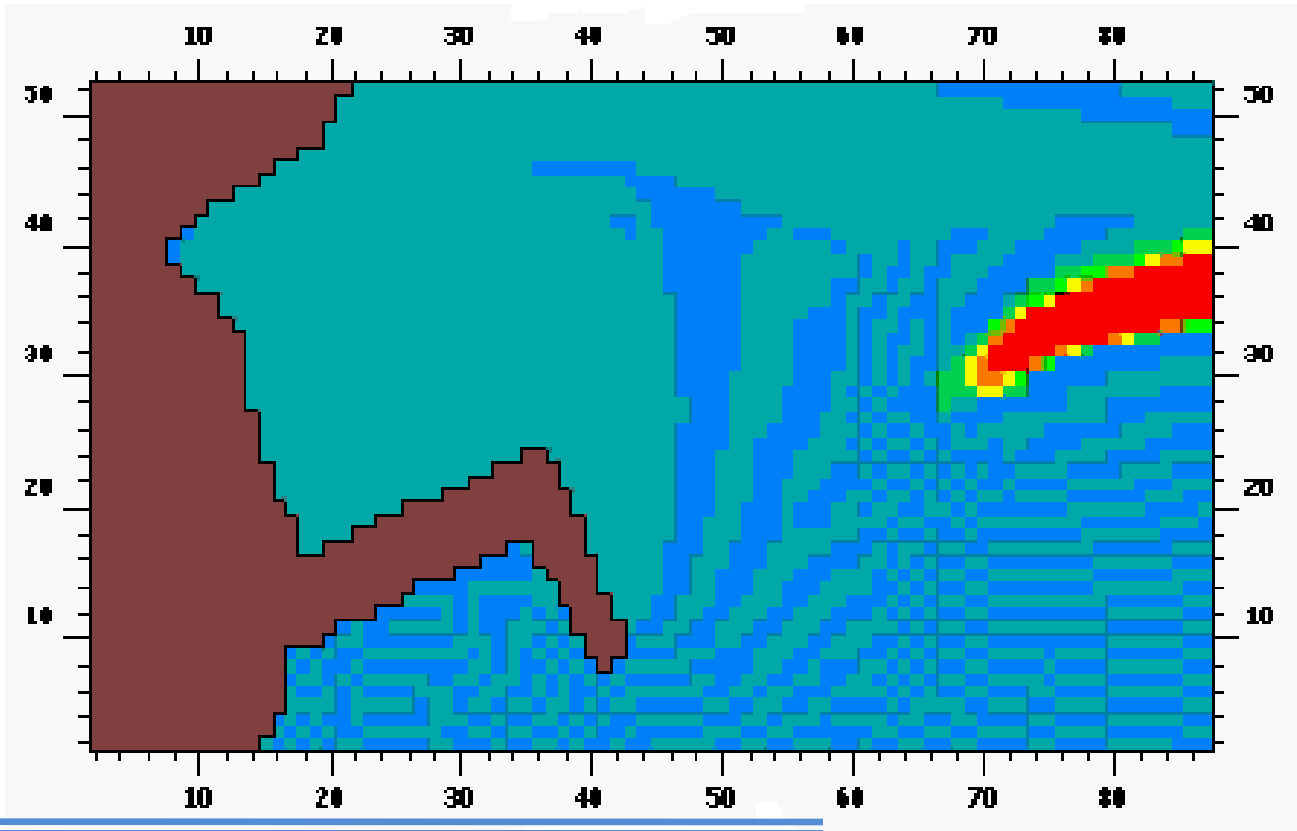
MAREA	VIENTO	CORRIENTES	CAUDAL (m³/h)	<i>E. coli</i> (ufc/100 ml)	T90 (h)
Marea media (1,4 m)	10 m/s; 220°	0,40 m/s; 220°	550	10 ⁶	60 h 17 h



Objetivo 3 – A6

Resultados: Caso 4, Temporal sur: frecuencia del 4 %

MAREA	VIENTO	CORRIENTES	CAUDAL (m ³ /h)	<i>E. coli</i> (ufc/100 ml)	T90 (h)
Marea media (1,4 m)	10 m/s; 220°	0,40 m/s; 220°	750	10 ⁸	60 h 17 h



Objetivo 3 – A6

Resultados

En los puntos de control de las Autoridades Sanitarias:



	Máx [<i>E. coli</i>] ufc/100 ml
Caso 1	< 1 – Ausencia
Caso 2	< 1 – Ausencia
Caso 3	< 1 – Ausencia
Caso 4	< 1 - Ausencia

Calidad del agua: Excelente

Objetivo 3 – A6

Conclusiones

Emisario: puesto en marcha el 30/12/12

Próximos trabajos:

- Ensayos específicos para T_{90} de *E. coli* en Canarias
- Validación del modelo con campañas de muestreo analítico de *E. coli*
- Realizar las mismas simulaciones con software libres: menor coste → herramienta más ampliamente utilizada
- Simulación de vertidos de agua bruta de EBARs situadas en la línea de costa de la bahía de Arinaga



Localización EBARs Arinaga

Objetivo 3

Actividad 7

Evaluación de sistemas de alarma para estaciones de bombeo de aguas residuales (EBARs) y su aplicación a la Macaronesia

Enfoque CARMAC: Predicción de riesgos identificando los puntos críticos.
Se persigue:

- ✓ Prever los reboses/vertidos
- ✓ Reducir las consecuencias
- ✓ Implantar sistemas de alarma temprana

Todo ello dirigido al cumplimiento de la Directiva 2006/7 relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño.

- Determinación y evaluación de las causas de contaminación
- Tomar medidas para evitar la exposición
- Tomar medidas para reducir el riesgo de contaminación

Objetivo 3 – A7

El Ayuntamiento de Telde (Gran Canaria) cierra la playa de La Garita por un vertido de aguas fecales

*...El problema, según señala la alcaldesa, ha sido **provocado por la obstrucción de una tubería de la estación de bombeo** situada en La Garita que ha impedido que las aguas fecales sigan su curso habitual hasta el emisario y se han vertido al mar...*

Fuente: Europapress.com

La playa de El Reducto se cierra al baño por un vertido de aguas residuales

*...La contaminación procede de la Punta del Camello tras **dos averías en la estación de bombeo** de Portugal ...*

Fuente: [La Provincia.com](http://LaProvincia.com)



Objetivo 3 – A7



...El vertido surge como una **filtración que brota a la superficie procedente de la estación de bombeo** situada en el paseo marítimo de Caleta de Fuste, a la altura del complejo hotelero ELBA. Una vez en que ha aflorado, el vertido discurre superficialmente por la plataforma de rocas existente hasta alcanzar el mar.

Fuente: canarias-semanal.com

Objetivo 3 – A7

Las claves para un buen funcionamiento de las EBARs:

➤ **Planificación y Diseño:**

- Planificar y diseñar a medio-largo plazo
- Responsabilidades bien definidas en el diseño/visado del proyecto.
- Justa correspondencia planificación-financiación

➤ **Infraestructuras básicas necesarias** (para las EBARs en el contexto del proyecto)

- Pozo de gruesos
- Pretratamiento para la separación de sólidos sedimentables: rejillas de desbaste de gruesos y de finos
- Tanque auxiliar de dimensiones adecuadas (tanque tormenta)
- Cámara seca/húmeda
- Dos bombas y una tercera bomba (no instalada)
- Instalación eléctrica adecuada
- Ventilación y sistema de desodorización (carbón activo, ozono, etc.), especialmente en instalaciones cercanas a núcleos urbanos

Objetivo 3 – A7

➤ Responsables institucionales:

- Mayor definición y coordinación de los responsables
- Escasa asunción de responsabilidades en relación a las EBARs
- Campañas de concienciación a los ciudadanos

➤ Responsabilidad como ciudadanos:

- Asunción de la realidad de la depuración de AR
- Sensibilidad e implicación REAL en las campañas

No arroje sus toallitas al inodoro
(Que no te confundan, no se disuelven en el agua)

Obstruyen las tuberías
Causan graves problemas en el alcantarillado
Dañan las bombas que impulsan el agua hasta la depuradora

Tampoco se deben arrojar al inodoro bastoncitos, colillas, gomas, ni otros objetos plásticos.

Logos of the following entities:
- Ayuntamiento de S. E. de ...
- AGUINES
- INGENIO
- S. D. de ... SANTA LUCÍA

Objetivo 3 – A7

Criterios Técnicos (puntuación ponderada 1-10)
Volúmenes medios bombeados (m3/d)
Tiempos medios de bombeo (h/d)
Tanque auxiliar de emergencia
Volumen del tanque auxiliar
Red separativa para pluviales
Bomba/s de emergencia
Emisario(*)
Aliviadero (*)
Generador eléctrico de emergencia
Sensores
Sistema de alarma
Vigilancia y control remoto
Plan de mantenimiento
Aumento de la población servida
Puntuación “técnica”: 1-10

+

Criterios Ambientales (puntuación ponderada 1-10)
Zona de baño
Espacios naturales protegidos
Actividades acuícolas
Actividades pesqueras
....
Puntuación “ambiental”: 1-10

=

Índice conjunto
INDICE DE “VULNERABILIDAD” 1-10

(*) Emisarios y aliviaderos sin evacuaciones en circunstancias normales (tan sólo evacuando en casos de aguas pluviales intensas, reboses o sobrecargas de otras EBARs).

Muchas gracias por su atención

www.proyectocarmac.org

agua@itccanarias.org

