

SISTEMAS INSULARES DE RESPUESTA Y OPERACIONES ANTE CONTAMINANTES OCEÁNICOS (SIROCO)

EQUIPO INVESTIGADOR DE CONTAMINACIÓN Y SEGURIDAD MARÍTIMA (CONSEMAR)

Autores: D. J.M. Calvilla-Quintero, D. J.A. González Almeida, Dr. J.I. Gómez Gómez, Dr. J.R. Bergueiro López, Dr. A. Bermejo Díaz, Dra. R. Carrau Mellado; Dr. A. González Marrero; D^a M.C. Mingorance Rodríguez, D^a. D. Regueira Fernández, D^a. S.C. Gómez Correa, D^a. V. Yanes Martín, D. A.U. Gómez Correa

ABSTRACT:

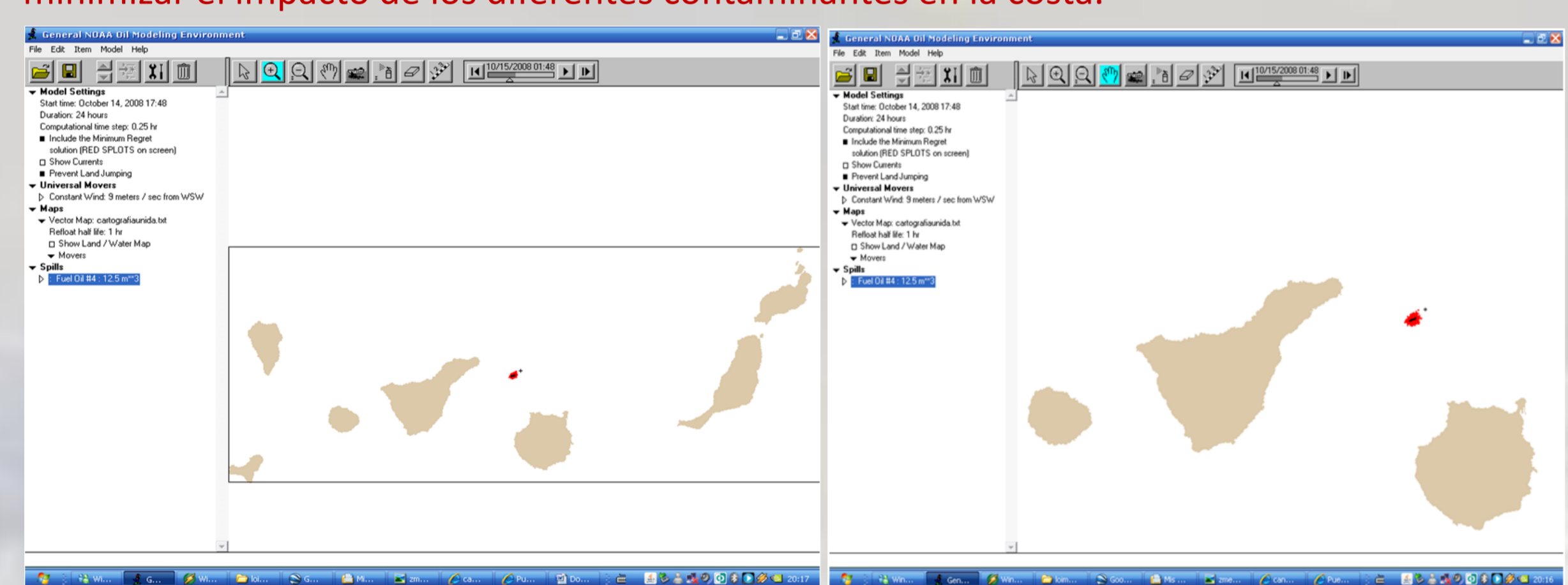
Evitar y/o minimizar el impacto de los diferentes contaminantes en la costa a través de los Sistemas Insulares de Respuesta y Operaciones ante Contaminantes Oceánicos (SIROCO), que se engloba dentro del Plan Específico de Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR), y que articula los respectivos Planes de Actuación Municipal (PAM) e Insular (PAIN)

INTRODUCCIÓN.

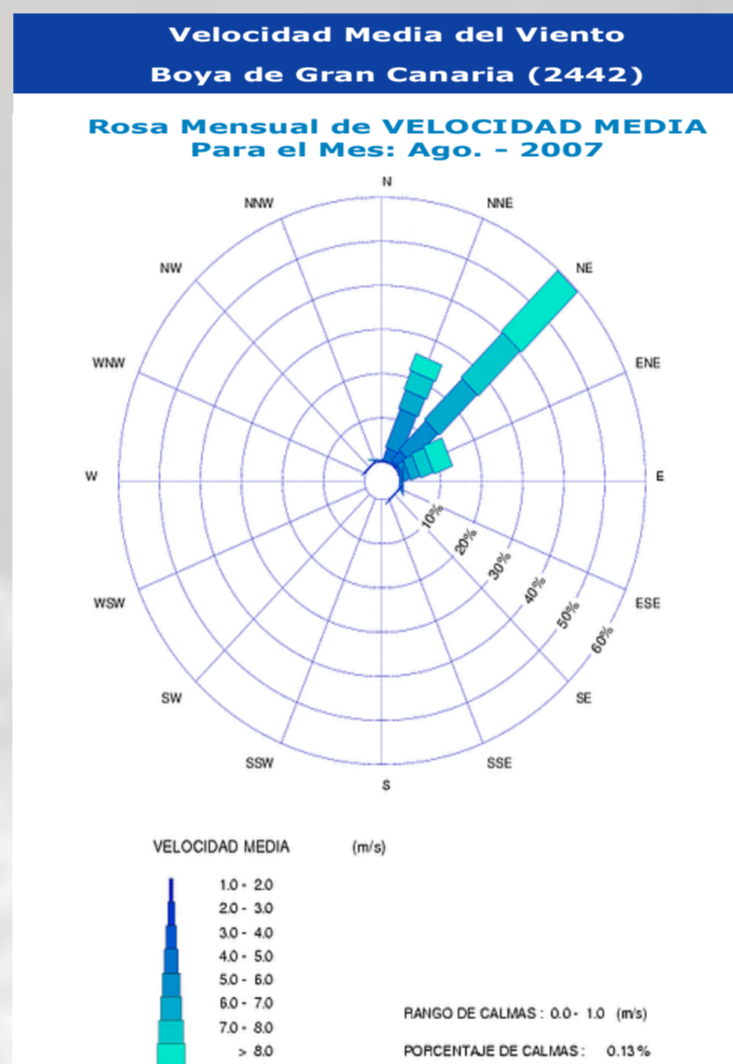
Al analizar la problemática de los vertidos de sustancias contaminantes en el entorno marítimo de las Islas Canarias, la principal idea que suele surgir es que existe la probabilidad de sufrir vertidos con consecuencias similares a las del Prestige (Galicia, Noviembre de 2002). Según estimaciones de la sociedad británica de clasificación de buques, Lloyd Register Shipping, son alrededor 30.000 los buques que tocan puerto canario al año y otros 30.000 que no hacen escala. Del total, 4.200 llevan mercancías peligrosas, hidrocarburos o derivados del petróleo en más del 85% de los casos.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que las Islas Canarias constituyen una región eminentemente turística y que depende de sus costas y su entorno de forma especialmente relevante para el desarrollo de su casi exclusiva fuente económica. La presencia de las diferentes actividades ligadas al turismo hace que Canarias necesite tener un Plan de Gestión Integrada de sus zonas costeras, abarcando desde el ámbito municipal al territorial, que permita el mantenimiento del recurso turístico así como la ecología de la zona.

Dados estos argumentos, se puede concluir que el litoral canario se haya expuesto de forma permanente a todo tipo de agresiones, como son los vertidos de derivados del petróleo y otros contaminantes oceánicos, los cuales implicarán consecuencias desastrosas para la economía, la sociedad y el medio ambiente de toda la comunidad Canaria. Es por ello que se hace especialmente importante la elaboración de Planes de Contingencia Insulares que garanticen la protección de la totalidad de la costa canaria y, en caso de que se produzca un vertido, asegurar una correcta, rápida y eficaz intervención, todo ello enmarcado en una legislación correctamente elaborada y de obligado cumplimiento. En base a esto, el presente trabajo tiene como objetivo primordial el de desarrollar los Sistemas Insulares de Respuesta y Operaciones ante Contaminantes Oceánicos (SIROCO), que se engloba dentro del Plan Específico de Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR), y que articula los respectivos Planes de Actuación Municipal (PAM) e Insular (PAIN); para evitar o minimizar el impacto de los diferentes contaminantes en la costa.



Simulación de un derrame de 12.5 m3 de fueloil entre Tenerife y Gran Canaria, analizado mediante el GNOME. Fuente: CONSEMAR



Rosa de Velocidad media y dirección viento. Fuente: CONSEMAR Software de Puertos del Estado

DESARROLLO.

Los impactos analizados incluirán los económicos, derivados de la contención de los vertidos mediante barreras, los originados por la recuperación mediante skimmers u otros dispositivos, los del tratamiento con adsorbentes y dispersantes al igual que los que se podrán originar por la limpieza y restauración del entorno costero afectado por el vertido. Se simularán, mediante diferentes modelos, vertidos de crudos de petróleo, de productos derivados y de otros agentes contaminantes, bajo diferentes condiciones meteorológicas y oceanográficas con el objeto de estimar las trayectorias seguidas, la zona de impacto en la costa, la variación con el tiempo de las dimensiones del derrame y las de las propiedades de las sustancias remanentes. Igualmente se simulará la evaporación y difusión en la atmósfera, bajo diferentes condiciones meteorológicas, determinándose la variación de la concentración, al igual que el riesgo de explosión, toxicidad y salud pública. Una vez determinada la zona afectada por un vertido, se determinarán las medidas necesarias para proteger dicha zona. Una vez contenido el vertido se seleccionará el tipo de medios adecuados para la recuperación de los contaminantes. En el caso de sea necesario efectuar la limpieza y restauración de un entorno costero contaminado se estimará el número de empleados necesarios, el tiempo necesario para la limpieza y su coste. Finalmente se definirán las mejoras que deben introducirse en las revisiones periódicas que deben realizarse en los planes de contingencia. Establecer la relación de medios materiales y humanos para la prevención y lucha contra los vertidos ocasionados. Además este plan deberá ir acompañado de un estudio de las condiciones ambientales, meteorológicas y oceanográficas de la zona con el objetivo de determinar las posibles trayectorias de los vertidos y analizar la evolución de éste y sus posibles consecuencias. El plan también se encargará de definir a las autoridades competentes en la tramitación y ejecución de los respectivos planes de contingencia, ya sean municipales, insulares o territoriales.

También se encargará de diseñar un plan de formación continuada e información para todos los miembros adscritos al plan; que asegure la correcta planificación, organización, ejecución y posterior evaluación de las medidas definidas en el Plan, como garantía de operatividad en caso de emergencia; y que al mismo tiempo asegure que todo el personal adscrito al plan, donde se incluye al voluntariado, supere los cursos de capacitación establecidos por la Dirección General de la Marina Mercante en materia de lucha contra la contaminación en el nivel que le corresponda. Establece la necesidad de que los organismos e instituciones involucradas dispongan de equipos y personal cualificado, para la lucha contra la contaminación y posterior tratamiento de los residuos.

Sobre la estructura y contenido del estudio de las condiciones ambientales, meteorológicas y oceanográficas de la zona en la evolución de posibles vertidos, se evaluará:

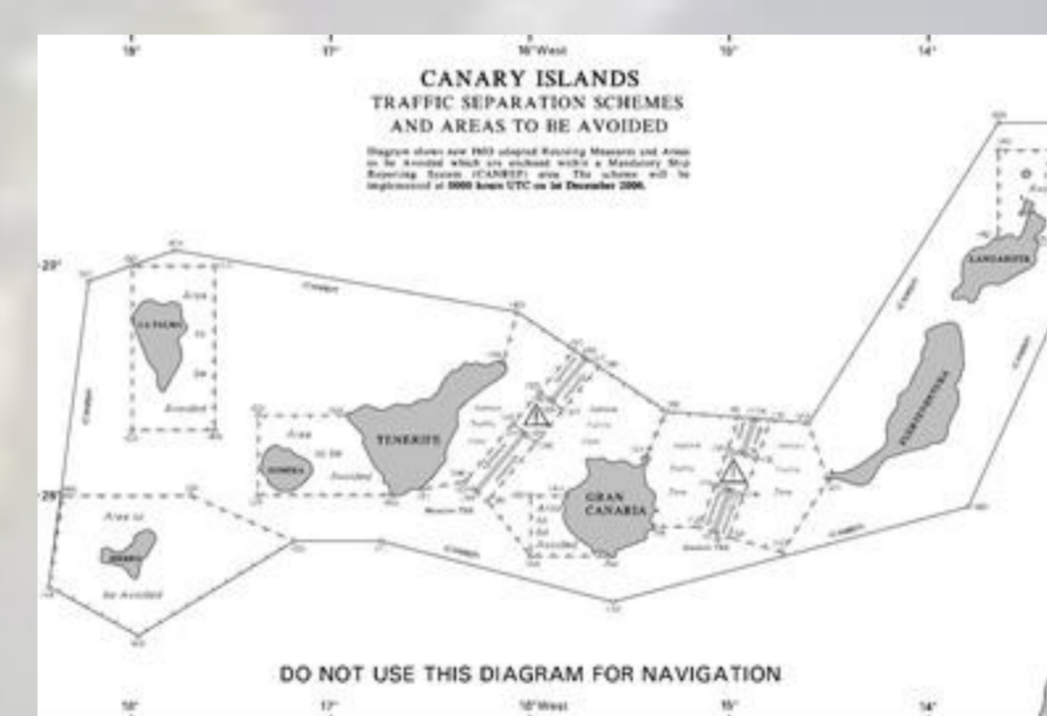
1. Descripción general de las condiciones ambientales de la zona de influencia del vertido. Situación geográfica e identificación del tipo de costa. Descripción de las condiciones meteorológicas y oceanográficas predominantes en la zona, principalmente velocidad y dirección del viento y corrientes. Localización de las zonas de interés pesquero, turístico y con valor ecológico. Localización de los recursos hidrológicos y de barreras naturales y artificiales.
2. Estudio del efecto de posibles vertidos y análisis de su evolución. Identificación y descripción de los incidentes o accidentes con mayor riesgo de provocar un vertido contaminante. Determinación de las trayectorias más probables en función de los accidentes con mayor riesgo y en función de las condiciones medioambientales. Localización y características de las posibles barreras naturales o artificiales que proporcionan abrigo y puedan ser un obstáculo en la trayectoria del vertido. Determinación de las zonas aconsejables para la concentración de la sustancia derramada para su recuperación, zonas de acceso, etc.

METODOLOGÍA (DISEÑO)

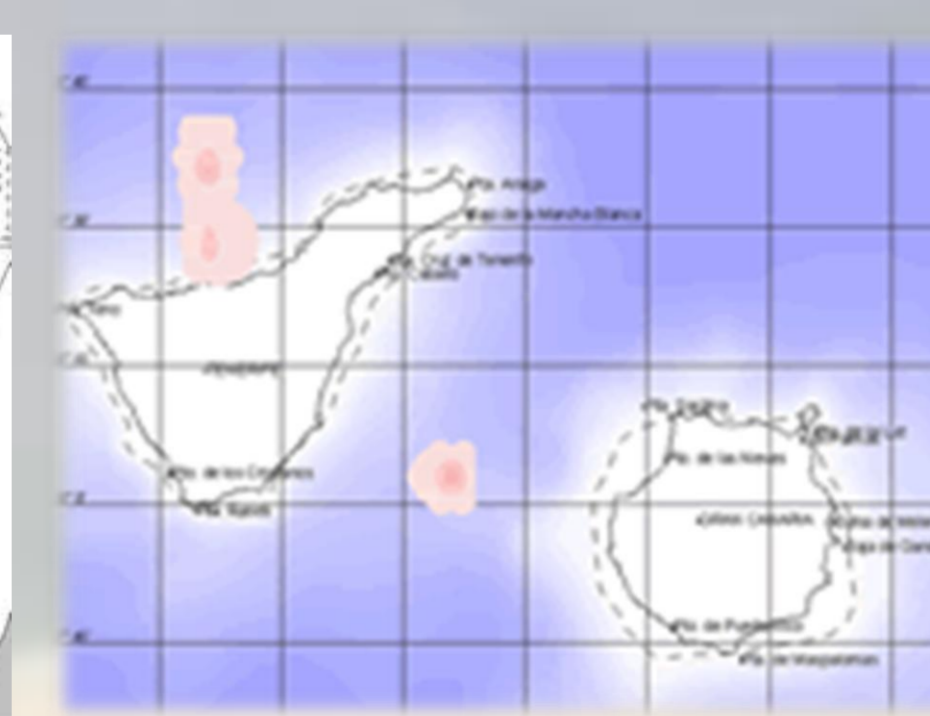
Lo primero a tratar por el proyecto será la planificación y desarrollo de los planes de contingencia a nivel insular y municipal, tal y como estipula el PECMAR. Se establecerán por consiguiente, los sistemas de respuesta y operaciones ante contaminantes oceánicos dentro del marco establecido. La planificación y el desarrollo de los planes, incluye un apartado referente a la organización y distribución de competencias de los distintos organismos implicados en la gestión de un vertido contaminante. También se realizará un estudio de los medios y materiales adscritos al plan, así como su inventariado y verificación de su correcto estado de conservación; incluyendo una propuesta que especifique cual debe ser ubicación dentro del territorio de la comunidad, en base a la una mayor operatividad y efectividad en la aplicación del plan. Uno de los ejes principales que aborda SIROCO es el referente a la formación e información de todo el personal integrado en los planes. Para lograr este objetivo se realizará un completo programa de formación específica, para personal técnico y administrativo, con cursos y actividades que garanticen un desarrollo efectivo de las labores que cada uno debe desempeñar. Dentro de este apartado se establece también el plan de formación a impartirse al voluntariado. Dado que la mayor parte de los sistemas de tratamiento necesitan gran cantidad de mano de obra, es necesario conocer con suficiente antelación los medios humanos (personal cualificado y no cualificado) disponibles en el momento en que se ha producido el vertido y en las horas posteriores al mismo.

Se pretende efectuar un estudio del impacto que diferentes cantidades y tipos de mezclas de hidrocarburos y otros productos tóxicos o contaminantes puedan tener sobre diferentes entornos costeros bajo el efecto de diversas condiciones meteorológicas reinantes tanto durante el derrame como en las horas posteriores al mismo. Inicialmente se efectuará un pequeño estudio de todo lo referente a la problemática de la contaminación marina en el entorno de las Islas Canarias. Seguidamente se centrará el estudio en todo lo referente al tráfico marítimo y zonas de fondeo de los buques que navegan en las aguas de la comunidad, describiéndose los tipos sustancias y productos contaminantes que se transportan. Se describirán las principales zonas en donde, por densidad de tráfico o por condiciones meteorológicas adversas, la probabilidad de que se produzca un siniestro sea máxima. Para poder efectuar las simulaciones se obtendrán los valores estadísticos de las temperaturas, direcciones e intensidades de vientos al igual que los datos de corrientes marinas (direcciones e intensidades) de las posibles zonas en donde se puedan producir los vertidos. Igualmente se trabajará con datos obtenidos en tiempo real y con las predicciones a muy corto plazo de tiempo. De este modo, se determinarán las trayectorias que pueden seguir diferentes cantidades y tipos de contaminantes derramados bajo diferentes condiciones meteorológicas reinantes. Teniendo en cuenta que las principales medidas de tratamiento de un vertido incluyen su contención, recuperación y posterior tratamiento y almacenaje, será necesario conocer las disponibilidades de los mismos en las zonas más próximas posibles al derrame, los que hay en las Islas Canarias y los que se puedan solicitar a SASEMAR y a otros organismos competentes. Para la estimación de los posibles efectos sobre la costa circundante al derrame es necesario conocer, de forma detallada, las principales características del litoral; estimándose además la Vulnerabilidad, la Resiliencia y la Recuperación inducida de dicha costa. Con el objeto de estimar el efecto de los contaminantes sobre la flora y la fauna marina se construirá una base de datos en donde queden reflejadas la mayor parte de la flora y la fauna marina y las consecuencias que sobre ella puede tener un vertido concreto. Dada la problemática que un vertido de estas características, pueda ocasionar sobre el turismo, se hará un estudio de las repercusiones socioeconómicas del mismo.

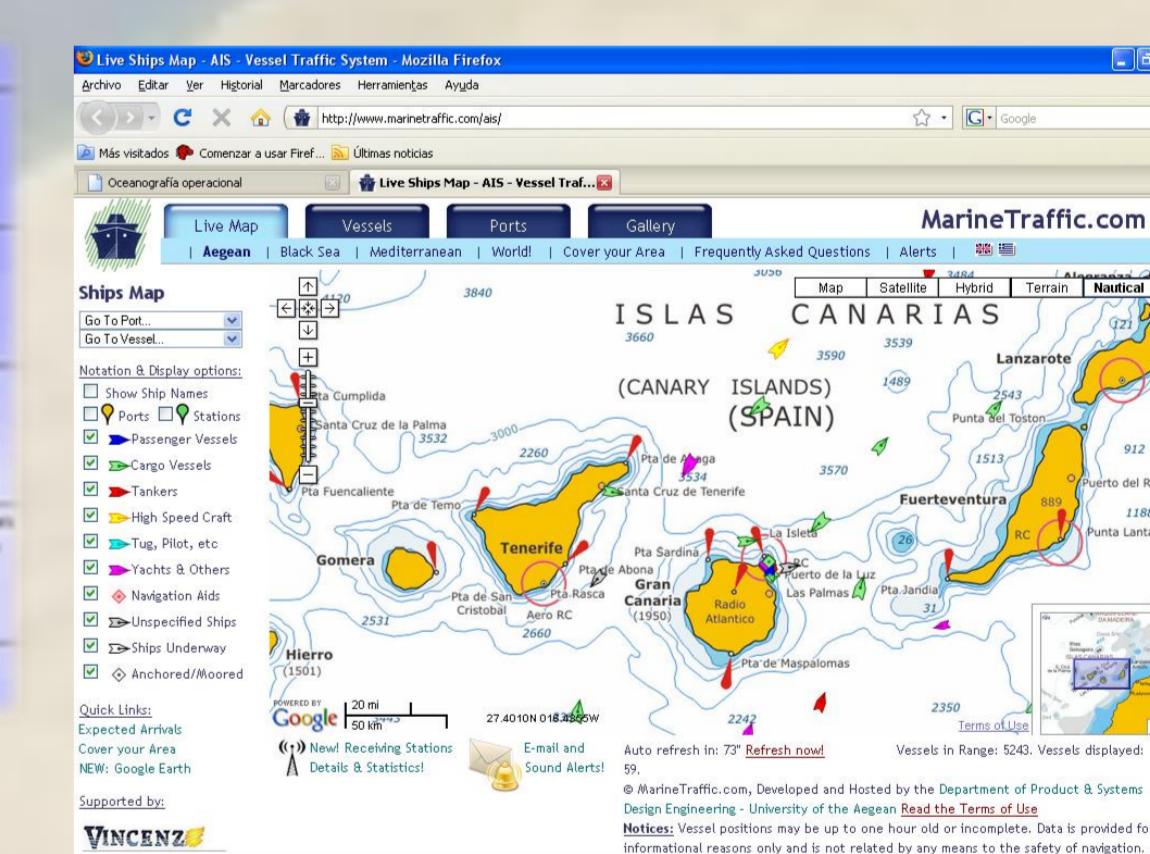
Dado que gran parte de las sustancias tóxicas derramadas son susceptibles de evaporarse o reaccionar con el medio, se analizará la difusión de éstos en la atmósfera circundante al derrame y se estimará la variación con el tiempo y la distancia al foco emisor. Con todos estos datos se podrá ya elaborar un Plan de Contingencias mediante el cual se minimice el impacto del vertido sobre el medio ambiente circundante que además sirva para la formación de todo el personal encargado de las labores de limpieza y restauración de un entorno costero contaminado. Por supuesto será necesario desarrollar unas correctas vías de difusión de estos planes, desde distintos medios (Internet, documentos, bibliografía, congresos, cursos, etc...), que garantice el conocimiento de esta información a toda la población. Por último, y con carácter periódico, deberá llevarse a cabo la revisión de SIROCO, teniendo en cuenta los avances tecnológicos que se realicen y las variaciones en la normativa; que asegure la vigencia y eficacia operativa del mismo.



Zona Marítima Especialmente Sensible de Canarias. Fuente: OMI



Software de simulación TESEO. Fuente: www.eseeo.org



Software de seguimiento de buques por AIS. Fuente: CONSEMAR

CONCLUSIONES.

SIROCO establece los contenidos de los Planes de Contingencia por contaminación marina accidental, entre los que destacan:

- **Ámbito de aplicación.**
- **Niveles de Respuesta del plan en función de la gravedad del accidente.**
- **Composición y funciones de los órganos de dirección y respuesta del plan.**
- **Procedimientos de Activación de las medidas a tomar en función del nivel de respuesta.**
- **Sistemas de Notificación entre los distintos organismos involucrados en la emergencia.**
- **Coordinación entre los Planes de Actuación Municipales e Insulares y el Plan Territorial correspondiente.**
- **Procedimiento de Actuación a seguir durante la emergencia. Comunicación del Fin de la Emergencia.**
- **Inventario de los medios disponibles, su ubicación y su estado.**
- **Programa de Mantenimiento de los medios materiales.**
- **Programa de Formación y Adiestramiento del personal con ejercicios periódicos de simulación.**
- **Procedimiento de Revisión de SIROCO.**

Sería necesario implementar modelos matemáticos de dispersión, con un nivel alto de complejidad, para asegurar que se logren las calidades ambientales estipuladas y prevenir los posibles impactos que se puedan generar por la emisión. Además, la simulación bajo diferentes escenarios de localización de los difusores, es importante, para finalmente ubicar estos en el sitio donde se genere el menor impacto contra el medio ambiente.

Equipo I+D CONSEMAR - Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación
Universidad de La Laguna - 2008

Bibliografía:

Bergueiro, J. R. y Domínguez F. Contaminación del Mar por Petróleo. 1991. Bergueiro, J. R. y Domínguez F. La Gestión de los Derrames de Hidrocarburos en el Mar. 2001. Bergueiro J. R. y Moreno S. Limpieza y Restauración de Costas Contaminadas por Hidrocarburos. P.O. 2002.



D. José M. Calvilla Quintero.
Licenciado en Física por la ULL.
Alumno de Tercer Ciclo.

D. José A. González Almeida.
Estudiante de Náutica y Física de la ULL.
Esp. de Nav. Marítima y Física Aplicada.

D. Juan I. Gómez Gómez.
Doctor en Marina Civil por la ULL.
Dpto. de CC. y TT. de la Navegación.

D. José R. Bergueiro López.
Doctor en Ciencias Químicas por la USC.
Dpto. Ingeniería Química de UIB.

D. Antonio Bermejo Díaz
Doctor en Marina Civil por la ULL.
Dpto. de CC. y TT. de la Navegación.

D^a. Reyes Carrau Mellado
Doctora en Ciencias Químicas por la ULL.
Dpto. de Química Orgánica

D. Antonio González Marrero.
Doctor en Marina Civil por la ULL.
Dpto. de Ingeniería Naval.

D^a. M. C. Mingorance Rodríguez.
Licenciada en Biología por la ULL.
Alumna de Tercer Ciclo.

D^a. Diana Regueira Fernández.
Diplomada CC. Empresariales por la ULL.
Dpto. de Economía y Direc. de Empresas.

D^a. Silvina C. Gómez Correa
Licenciada en Farmacia por la ULL.
Alumna de Tercer Ciclo.

D^a. Vanesa Yanes Martín
Licenciada en Química por la ULL.
Alumna de Tercer Ciclo.

D. Alejandro U. Gómez Correa
Diplomado en Navegación Marítima por la ULL.
Alumno de 4º Curso de Licenciatura en Náutica y Transporte Marítimo.