

# POSIBLE INCIDENCIA DE VERTIDOS DE HIDROCARBUROS PROCEDENTES DE PERFORACIONES PETROLÍFERAS EN EL LITORAL CANARIO

José Manuel Calvilla Quintero, Juan I. Gómez Gómez, José Ramón Bergueiro López, J. Agustín González Almeida

Federico Padrón Martín, Patricia García Lebrero, Eloy Calvilla Quintero, Alejandro Gómez Correa.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - SECCIÓN NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL – UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

## ABSTRACT

Las especiales características de las costas canarias hacen que la prevención y la lucha contra la contaminación marina cobren una especial importancia. Canarias es especialmente vulnerable ante la contaminación marina accidental, en dos sentidos:

- Por el potencial impacto en la actividad socioeconómica de la zona, en lugares con un importante desarrollo turístico.
- Por el valor ambiental y fragilidad de los ecosistemas de amplias zonas de su litoral.

A pesar de las medidas de seguridad y prevención de accidentes adoptadas, siempre queda un margen para que una situación de riesgo se materialice y sea necesaria una respuesta inmediata para su control y mitigación; es por ello que el análisis de situaciones de emergencia por contaminación marina accidental pone de manifiesto que, la gestión eficaz de la información y el tiempo es un factor clave para asegurar la salud y la seguridad de los intervinientes en el control de la emergencia, así como minimizar los daños sobre el medio ambiente. Para ello, es imprescindible que la gestión de una emergencia por contaminación marina se sostenga en la anticipación y en una respuesta eficaz, nunca en la improvisación.

La posibilidad de extraer petróleo en cerca del litoral costero de las Islas Canarias, nos conduce a realizar completos estudios ante episodios de contaminación marina, conociendo la trayectoria y evolución del vertido sometido a los diferentes procesos de envejecimiento, permitiendo además de conocer los efectos que ello provocaría, como se debería actuar en cada caso, qué recursos deben desplegarse y en qué forma, detallar el litoral afectado, visualizar los efectos del vertido en superficie y en profundidad, proteger especies amenazadas, estimar los costes operacionales, así como aquéllos asociados al impacto socioeconómico (turístico, ambiental, etc...)

Para ello se implementarán herramientas de simulación y gestión, adaptadas plenamente a Canarias; cuyos resultados servirán de apoyo en las intervenciones de emergencias derivadas por contaminación marina accidental, dentro del plan de emergencia actual. EL desarrollo del **SISTEMA INSULAR DE RESPUESTA Y OPERACIONES ANTE CONTAMINANTES OCEÁNICOS (SIROCO)** nos permite reproducir e interpretar el comportamiento y evolución de vertidos contaminantes en el medio marino. Este sistema integral podrá ser utilizado de forma operacional en situaciones de emergencia y para la planificación de la respuesta ante un derrame contaminante en el mar y en Simulacros, servirá de apoyo en caso de emergencia y para la formación de todo el personal encargado en las labores de limpieza y restauración de un entorno costero contaminado.

## OBJETIVOS

El objetivo de estos trabajos es el de realizar un estudio pormenorizado sobre el posible impacto de contaminación marina accidental, que se originen a través de perforaciones petrolíferas y que puedan afectar al entorno costero de las Islas Canarias.

La aportación fundamental de la investigación se centra en disponer de modelos de simulación operativos en LCC marina adaptados a las Islas Canarias con acceso a base de datos oceanográficos, meteorológicos y SIG.

SIROCO podrá ser utilizado de forma operacional en planes de contingencias, situaciones de emergencia, simulacros y en la formación de los equipos de respuestas.

## METODOLOGÍA

La investigación desarrollada en este trabajo se centra en la actualización del PECMAR con la entrada en vigor de la nueva normativa en materia de contaminación marina y en los estudios realizados por Repsol, en aguas canarias, que prevén hallar petróleo a 2.067 metros de la superficie del mar. Igualmente se analizan las regiones de interés de prospección petrolífera off-shore por parte de Marruecos.

El riesgo de contaminación por hidrocarburos puede provenir de accidentes en sondeos exploratorios o de petroleros que transportan crudos de petróleo. Sea cual sea el origen de la contaminación existe un riesgo de que determinadas zonas costeras puedan ser afectadas por vertidos de hidrocarburos que originarían grandes impactos tanto ambientales como económicos. Estos últimos pueden originarse de forma directa por el coste del tratamiento del propio derrame o de forma indirecta por las repercusiones que los vertidos de hidrocarburos puedan tener sobre el turismo.

El estudio metodológico llevado a cabo puede dividirse en diferentes etapas, en las cuales se ha realizado un estudio exhaustivo del comportamiento relativo a los hidrocarburos derramados en el entorno marino y se ha avanzado en los requerimientos de los modelos de simulación. En primer lugar se abordaron aquellos fenómenos básicos que intervienen en la evolución de la trayectoria de la mancha y procesos de envejecimiento del contaminante.

Posteriormente, a través de SIROCO se efectúa un estudio del impacto que diferentes cantidades y tipos de mezclas de hidrocarburos 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, así como posibles incidencias en la Zona Marina Especialmente Sensible.

Para poder efectuar las simulaciones de los diferentes tipos de mezclas de hidrocarburos se obtienen los valores estadísticos de las temperaturas, direcciones e intensidades de vientos al igual con los datos de corrientes marinas (direcciones e intensidades) de las posibles zonas en donde se puedan producir los vertidos. Igualmente se trabaja con datos obtenidos en tiempo real de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y Puertos del Estado, y con las predicciones a muy corto tiempo.

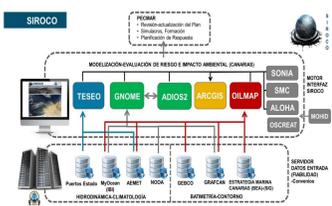


Figura 1. Esquema Integral SIROCO y Matriz de datos de entrada al modelo. Fuente: CONSEMAR.

Coordenadas del punto del vertido.	Longitud	Latitud
	13,41 W	28,75 N
Región	Canarias 6 (Borde Oeste)	
Tipo de crudo	Arabia Ligero	
Datos de corriente	Puertos del Estado	
Datos de viento	AEMET	
Temperatura del agua	18ºC	
Volumen derramado	960.000 L	
Duración del vertido	Instantáneo	
Tiempo de simulación	72 horas	
Coefficiente de difusión (m <sup>2</sup> /s)	50	

Los principales puntos abordados son:

1. Ubicación de las diferentes zonas de prospección/perforación.
2. Estudio y análisis de las condiciones meteorológicas predominantes.
3. Estudio y análisis de las condiciones oceanográficas predominantes.
4. Descripción y análisis de los principales modelos de simulación que pueden predecir la trayectoria que seguirá un vertido de hidrocarburos en el mar, al igual que los procesos de envejecimiento.
5. Simulación mediante cuatro modelos de simulación de diferentes vertidos de hidrocarburos,
6. Determinación de las zonas costeras susceptibles de ser afectadas por los hidrocarburos.
7. Contención de los hidrocarburos mediante barreras, cercos e interceptadores,
8. Recuperación de los hidrocarburos derramados mediante skimmers,
9. Recuperación de los hidrocarburos derramados mediante adsorbentes:
10. Tratamiento con dispersantes.
11. Eliminación de hidrocarburos mediante técnicas de quemado:
12. Limpieza y restauración de los entornos costeros que fueron afectados por los diferentes vertidos de hidrocarburos:
13. Difusión de los hidrocarburos en la atmósfera:
14. Vulnerabilidad, Resiliencia y Recuperación Inducida de entornos costeros contaminados por hidrocarburos.

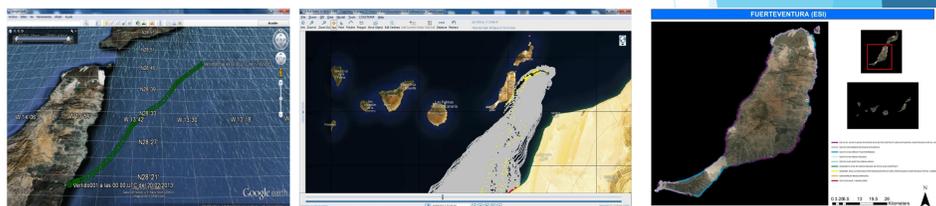


Figura 2. Resultados simulaciones SIROCO y Mapas ESI perteneciente a SIROCO. Fuente: CONSEMAR.

Los desastres ambientales producidos por accidentes ocurridos en el transporte marítimo de sustancias peligrosas (Exxon-Valdez, Erika, Mar Egeo, Prestige, etc.) o en perforaciones off-shore (Ixtoc 1 (Pemex), Plataforma Deepwater Horizon (BP), etc) han puesto de manifiesto que tan sólo con los Planes Estratégicos de Contingencias no es suficiente para garantizar una respuesta eficaz ante la emergencia. Se hace necesario en todos los casos el disponer de un Plan Operativo de Actuación en el cual se definan anticipadamente los medios necesarios, las actuaciones a emprender que faciliten la minimización de los daños ambientales y el control seguro de la situación de crisis.

Desde la Unión Europea, consciente de la magnitud del problema, se ha establecido un marco comunitario de cooperación en el ámbito de la contaminación marina accidental o deliberada (Decisión N° 2850/2000/CE, de 20 diciembre de 2000), en base al cual:

1. Se apoyan los esfuerzos a nivel local, regional y nacional para la protección del entorno marino y del litoral, así como de la salud pública frente a los riesgos de la contaminación marina.
2. Se contribuye a mejorar la capacidad de respuesta, a nivel local, regional y nacional, ante incidentes que impliquen el vertido, o amenaza inminente de vertido, de sustancias contaminantes en el mar.

Los Planes Operativos de lucha contra la contaminación marina accidental basan su éxito en la previsión anticipada de lo que puede acontecer y el diseño de la respuesta adaptada a cada situación, atendiendo a la singularidad del entorno y los recursos disponibles.

Para ello, es necesario desarrollar las siguientes actuaciones:

1. Identificación y evaluación del riesgo.
2. Diagnóstico de la capacidad de respuesta para el control de la emergencia.
3. Organización ante la emergencia.
4. Establecimiento de planes de intervención ante cada tipo de emergencias.
5. Coordinación con el exterior.
6. Implantación y mantenimiento del Plan Operativo.

No podemos ignorar la gran riqueza natural y biológica de las Islas Canarias, que se manifiesta a través de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000, y que en su conjunto suponen más del cuarenta por ciento de la superficie del archipiélago.

Canarias cuenta con 174 LIC que abarcan el 37% del territorio de la Comunidad Autónoma y suponen alrededor de 170.000 hectáreas de superficie marina, todos ellos ecosistemas protegidos con objeto de contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio de los estados miembros de la Unión Europea. Estos lugares, pasarán a formar parte de las Zonas de Especial Conservación, que se integrarán en la Red Natura 2000 europea.

La red Natura 2000 se configura como una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y su creación viene establecida en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida como Directiva Hábitats.

## CONCLUSIONES

Existen posibilidades de que los hidrocarburos derramados, además de impactar en las costas de las Islas Canarias, con su repercusión ambiental y económica, impacten también en las costas de Marruecos, lo que originaría grandes conflictos de diversa índole. Hay que recordar que la costa africana es la que presenta la máxima probabilidad de ser alcanzada por los hidrocarburos. Las simulaciones realizadas con vertidos en la zona norte indican que la probabilidad de que las costas africanas sean afectadas por los hidrocarburos supera en algunos casos el 95%. En dichas costas el porcentaje de hidrocarburos que llega es superior al 33% del crudo derramado. La cantidad de hidrocarburos que pueden quedar retenidos en la costa africana está comprendida en 1-10 kg/m<sup>2</sup>. Además, podemos concluir que:

- Las islas orientales tienen probabilidades altas de ser afectadas en zonas costeras de más de 15 km.
- Situaciones con tiempo de impacto inferior a dos días. Imposibilidad de movilizar, desplegar y tener operativos los medios anticontaminación.
- La probabilidad de impacto en litoral canario aumentan en invierno.
- En periodos superiores a 45 días se producen cambios hidrodinámicos y meteorológicos que desplazan mancha en dirección litoral Canario.
- Posible afección moderada-grave sobre: calidad del agua y sedimento, comunidades y organismos marinos, especies protegidas, pesca, turismo y tráfico marítimo.
- Medios y Recursos Insuficientes. Formación Específica de Grupos de Respuestas.
- La decisión final de perforar o no los pozos de petróleo en la región Canaria debe tomarse calculando la relación riesgo-beneficio. Según como están planteados los proyectos Canarias asumiría 100% riesgo y un beneficio indeterminado. Marruecos ya ha iniciado exploración en regiones que pueden afectar nuestro litoral.

## FUENTES

- Comerma, E., (2004). "Modelado numérico de la deriva y envejecimiento de los hidrocarburos vertidos al mar. Aplicación operacional en la lucha contra las mareas negras". PhD Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Mackay D., Buist I., Mascareñas R., Paterson S. (1980). Oil spill processes and models, Environmental Protection Service, Canada, Report EE-8.
- Stiver W., Mackay D. (1984). Evaporation Rate of Spills of Hydrocarbon and Petroleum mixtures. Environ. Sci. Technol. 18, 834-840.



**Equipo Investigador I+D CONSEMAR**

Universidad de La Laguna

Escuela Técnica Superior de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval  
Vía Auxiliar Paso Alto, s/n. Santa Cruz de Tenerife