

**SERIE DE
INFORMES
DE IPIECA**

VOLUMEN DOS

GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN AGUA

2ª edición, marzo de 2000



International Petroleum Industry Environmental Conservation Association



Producido en asociación con ARPEL

**SERIE DE
INFORMES
DE IPIECA**

VOLUMEN DOS

GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN AGUA

2ª edición, marzo de 2000



International Petroleum Industry Environmental Conservation Association

5th Floor, 209–215 Blackfriars Road, London SE1 8NL, Reino Unido

Teléfono: +44 (0)20 7633 2388 Facsímile: +44 (0)20 7633 2389

Correo electrónico: info@ipieca.org Internet: www.ipieca.org

Encargado de la revisión de la traducción al español: Miguel Moyano, ARPEL

© IPIECA 2000. Todos los derechos reservados. Nada de cuanto aparece en esta publicación se podrá reproducir, guardar en algún sistema de forma que se pueda copiar, o transmitir de forma alguna o por cualquier medio, sea electrónico, mecánico, fotográfico, de grabación o de otro modo, sin el previo consentimiento de IPIECA.

Esta publicación está impresa en papel fabricado con la fibra obtenida de madera blanda de un bosque de crecimiento sostenible y blanqueado sin causar ningún daño al medio ambiente.

CONTENIDO

- 2 PREFACIO**
- 3 INTRODUCCIÓN**
- 5 LA RESPUESTA ESCALONADA. NIVELES DE RESPUESTA.**
- 8 COOPERACIÓN CON AGENCIAS GUBERNAMENTALES**
- 10 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO**
- 15 DESARROLLO DE MAPAS DE SENSIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE EN RIESGO**
- 17 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS**
- 19 PLANIFICACIÓN DE OPCIONES DE RESPUESTA PARA MINIMIZAR EL DAÑO**
- 20 EQUIPOS Y SUMINISTROS**
- 21 GESTIÓN DEL HIDROCARBURO Y DE LOS ESCOMBROS RECUPERADOS**
- 22 GESTIÓN, CAPACITACIÓN, EJERCICIOS Y REVISIÓN DEL PLAN**
- 25 ANEXO UNO**
Preparación de un Plan de Contingencias
- 27 ANEXO DOS**
Responsabilidades funcionales en la organización de respuesta
- 28 ANEXO TRES**
Bibliografía de interés.

PREFACIO

Esta Guía es una más de la serie realizada por la International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA), como contribución del colectivo de miembros de IPIECA al debate general sobre la preparación y respuesta a los derrames de hidrocarburos. Esta serie de informes supone uno de los elementos clave del programa educativo global de IPIECA, y está dirigido tanto al sector industrial como a los gobiernos.

La Guía de Planificación de Contingencias se elaboró inicialmente en el año 1991, después de los importantes incidentes ocurridos entre 1989 y 1990, y del examen posterior efectuado por el sector industrial, respecto a la preparación en casos de derrame de hidrocarburos. Esta versión, actualiza la publicación de 1991, a la luz de las lecciones aprendidas con los derrames ocurridos en la década de los 1990. También tiene en cuenta el efecto del incremento de la ratificación, entre las naciones marítimas, del Convenio Internacional de 1990 sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos (Convenio OPRC). Pese a que ha habido una disminución muy significativa del número de derrames importantes de buques petroleros a lo largo de la década de los 1990, el desarrollo efectivo de los planes de contingencia sigue siendo un objetivo muy importante para el sector industrial y los gobiernos.

En la preparación de estas guías—que representan el consenso de la opinión de sus miembros—IPIECA se ha guiado por una serie de principios para alentar a todas y cada una de las organizaciones asociadas con el transporte, la manipulación y el almacenamiento de hidrocarburos a considerar que:

- Es de suma importancia el esfuerzo en la prevención del derrame de hidrocarburos. En términos prácticos, ello requiere que en los procesos operativos se destaque la alta prioridad que la Gestión Empresarial concede a la prevención de los derrames.
- Pese a los mayores esfuerzos por parte de cada una de las organizaciones, algunos derrames ocurrirán y afectarán al medio ambiente local.
- La respuesta a los derrames debe tratar de reducir al mínimo la gravedad de los daños ambientales y socio económicos así como acelerar la recuperación de todos los ecosistemas dañados.
- La respuesta siempre debe tratar de complementar y hacer uso de las capacidades y fuerzas de la naturaleza en la mayor medida posible.

Reconociendo que a pesar de todo algunos derrames serán inevitables en el futuro, los gestores deben también dar una alta prioridad al desarrollo de los Planes de Contingencias que deben garantizar una rápida respuesta para mitigar los efectos adversos de cualquier derrame.

Se debe identificar y establecer el personal y el equipamiento de actuación de los Planes de Contingencias y se les debe entrenar y mantener en un alto nivel de preparación. Los Planes deben ser lo suficientemente flexibles como para proporcionar una respuesta apropiada al tipo de operación, al tamaño del derrame, la geografía local y el clima. Los simulacros y/o ejercicios son necesarios para familiarizar al personal con la lucha contra la contaminación por derrames de hidrocarburos, la gestión y las técnicas de mitigación de daños. Estos ejercicios son el medio para probar los Planes de Contingencia y deben llevarse a cabo en conjunto con los representantes de todas las partes involucradas para obtener así el mayor provecho. Ello garantizará que en la respuesta se haga buen uso de todos los recursos disponibles.

Debe reconocerse la eficacia potencial de la cooperación y de los acuerdos conjuntos para la respuesta a los derrames de hidrocarburos. En los programas de los ejercicios deben incluirse a las cooperativas y los acuerdos de apoyo mutuo con vistas a garantizar su efectiva integración en los esfuerzos de respuesta.

La estrecha cooperación entre el sector industrial y los gobiernos nacionales en la Planificación de la Contingencia garantizará el máximo grado de coordinación y entendimiento. Con el trabajo conjunto de todas las partes involucradas, es más probable que se logren los objetivos clave para mitigar los posibles daños.

INTRODUCCIÓN

El transporte de petróleo desde los centros de producción más importantes al mercado mundial de consumo, se efectúa principalmente mediante buques petroleros y oleoductos. Según se muestra en la Fig. 1, Las rutas mundiales del transporte marítimo del petróleo están ya establecidas. Los riesgos que suponen el transporte de hidrocarburos hacen que los Gobiernos, las Compañías petroleras y los Armadores, reconozcan la necesidad de disponer de una capacidad de gestión bien probada y eficaz de las crisis. La planificación de la respuesta al derrame de hidrocarburos es una de las fases de esta actividad.

Cualquier Plan de Contingencias ante derrames de hidrocarburos debe comprender tres partes:

- *una sección de estrategia*, que describa el alcance del Plan, incluyendo su cobertura geográfica, los riesgos posibles, las funciones y responsabilidades de los encargados de la implantación del Plan, y las propuestas de respuesta estratégica.
- *una sección operativa y de acción*, que establezca los procedimientos de emergencia que permitan la rápida evaluación del derrame y la movilización de los recursos apropiados de la respuesta;
- *un directorio de información*, que contenga todos los mapas pertinentes al caso, la lista de recursos y las hojas de información necesarias que sirvan de apoyo en la conducción de la respuesta a un derrame de hidrocarburos con arreglo a la estrategia acordada.

IPIECA ofrece esta guía con el fin de ayudar al sector industrial y a los gobiernos en la preparación de los mencionados Planes. Se centra en los derrames de hidrocarburos en el agua, proveniente principalmente de buques, pero también comprende información relativa a derrames que ocurren como consecuencia de las actividades de la explotación y producción. En el Anexo 3 de esta publicación se señala Bibliografía sobre esta materia que puede ser de utilidad.

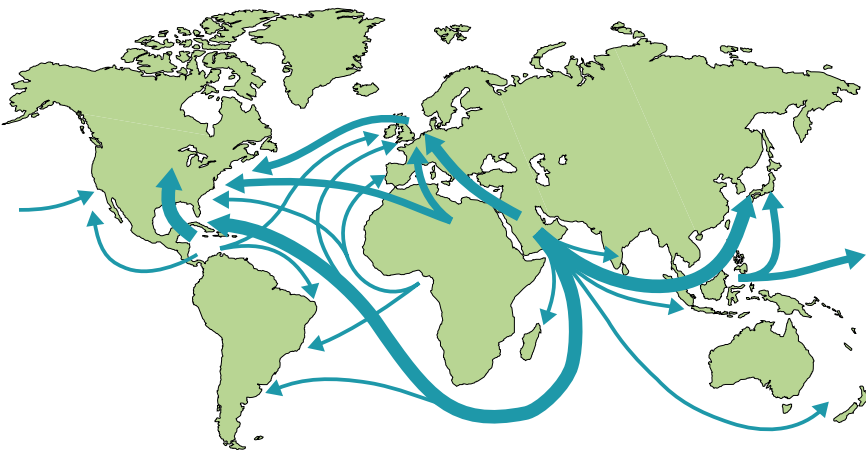


Figura 1
Rutas más importantes del transporte de petróleo por mar.

Es un principio generalmente aceptado que, los países y las compañías que cuentan con un Plan de Contingencias debidamente desarrollado, están mejor preparados para responder a las emergencias por derrames de hidrocarburos que aquellos que no disponen de él. Entre los beneficios potenciales que proporciona el Plan de Contingencias se incluyen:

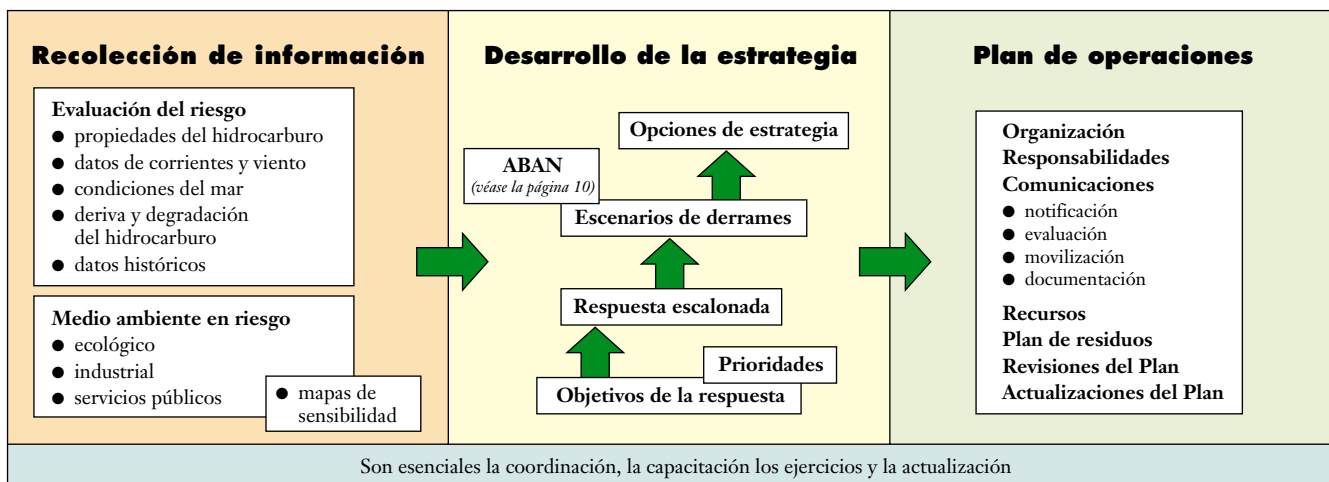
- una respuesta más eficiente y eficaz al incidente por el uso y desarrollo de estrategias apropiadas para la respuesta a fin de reducir los daños ecológicos, económicos y a los servicios de uso público, así como las subsiguientes reclamaciones de compensación;
- el establecimiento de las prioridades ambientales, comerciales o gubernamentales;
- la mejor comprensión, por parte de la población y los medios de Prensa, de los esfuerzos del sector industrial por llegar a ser una fuerza positiva en la protección del medio ambiente.

El planteamiento preferido por el sector industrial para la planificación de la contingencia ante derrames de hidrocarburos considera tres puntos principales:

1. Para hacer posible la efectividad de la respuesta en circunstancias cambiantes, las compañías deben desarrollar planes basados en una respuesta escalonada, según se describe en este informe.
2. Se deben identificar los posibles casos de derrames, más razonables y de mayor probabilidad, basándose en un análisis de riesgos en la zona geográfica cubierta por el plan.
3. Es esencial un planteamiento de cooperación de todas las partes que puedan verse afectadas por el derrame para asegurar una respuesta eficaz. Al desarrollar los planes, las compañías deben buscar la cooperación de los que comparten el riesgo y de los que vayan a participar en la respuesta, integrando sus planes con los de las Autoridades Nacionales y los socios de la industria.

La Figura 2 resume el proceso de planificación de contingencias, indicando qué información se debe recoger, para luego ser interpretada y desarrollada con estrategias apropiadas, para obtener procesos operativos como resultado final. Esta Guía proporciona orientación y explica los pasos a seguir en este proceso.

Figura 2: El proceso de planificación de contingencias



LA RESPUESTA ESCALONADA

El tamaño el lugar y el momento en que se produce un derrame de hidrocarburos son imprevisibles. Los derrames pueden ocurrir durante la carga o la descarga de hidrocarburos, o durante las operaciones de bombeo por oleoducto, también por colisión o varada de los buques que lo transportan, bien en crudo o en productos derivados, en puertos o en aguas costeras. También pueden ocurrir derrames en buques petroleros o barcazas que operan en los canales tierra adentro, o por las operaciones de exploración o producción o bien por buques petroleros en aguas internacionales.

derrame grande			Nivel tres
derrame medio		Nivel dos	
derrame pequeño	Nivel uno		
	local	vecindad	remoto
	proximidad a las operaciones		

Los riesgos de los derrames de hidrocarburos y las respuestas que requieren deben ser clasificados de acuerdo al tamaño del derrame y su proximidad a las instalaciones operativas de una compañía. Esto nos lleva al concepto de ‘Respuesta Escalonada’ o graduada en niveles. Cada compañía debe tratar de desarrollar su capacidad de respuesta de forma que haga posible su escalonamiento según lo necesario para cada incidente.

Un Plan de Contingencias debe cubrir todos y cada uno de los niveles y estar directamente relacionado con los casos y escenarios potenciales en que pueda verse involucrada la compañía. La cantidad de equipamiento y personal preparado e identificado en cada nivel variará para cada operación, dependiendo de una serie de factores tales como riesgo, lugar, tipo de hidrocarburos y sensibilidades ambientales o socio económicas amenazadas.

Nivel 1

Derrames pequeños locales

Deberá cubrir las operaciones de la compañía, en las instalaciones explotadas en propiedad (o compartidas), donde los acontecimientos están principalmente controlados por procesos operativos de la propia compañía, y tanto el equipamiento como el personal están en disposición de ofrecer una respuesta inmediata a un incidente ‘in situ’. En general, esta clase de incidente suele estar asociado a las operaciones de trasiego de hidrocarburos entre buques o

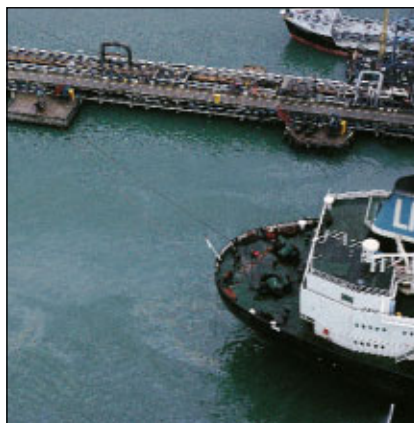


Figura 3

La respuesta escalonada

Nivel 1: derrames de tipo operativo que pueden ocurrir en las instalaciones de la propia compañía, o en sus cercanías, como consecuencia de sus propias actividades. Una compañía en particular, generalmente, proporcionará recursos para responder a esta clase de derrame.

Nivel 2: un derrame importante en la proximidad de las instalaciones de una compañía, donde es posible disponer de recursos de otras compañías, industrias o, incluso de las agencias de respuesta del gobierno de la zona, sobre una base de mutua ayuda. La compañía puede participar en una cooperativa local en la cual cada miembro aporta los recursos de su Nivel 1 y tiene acceso a todo el equipo que la cooperativa haya podido comprar de forma conjunta.

Nivel 3: derrame importante para el que se podrán llegar a necesitar los recursos adicionales y el apoyo de un almacén nacional (Nivel 3) o de cooperativa internacional. Es muy probable que esta clase de operaciones esté sujeta al control, o incluso dirección, del gobierno. (Es importante tener presente que un derrame que requiera una respuesta de Nivel 3 puede estar cerca o muy lejos de las instalaciones de la compañía).

Los derrames Nivel 1 generalmente ocurren en una escollera, muelle o amarradero, o cerca de tanques de almacenamiento cercanos al agua

Próximo a la derecha: Las respuestas del Nivel 2 tendrán que abordar derrames en lugares donde la compañía tienen un control limitado de los acontecimientos y va más allá de las capacidades del Nivel 1

Más a la derecha: Generalmente, los derrames del Nivel 3 serán el resultado de incidentes importantes en alta mar como son los de los grandes buques petroleros y los de las plataformas costa afuera.



toma de combustible en un muelle, terminal de amarre o alrededores de los tanques de almacenamiento, cerca de la orilla.

Nivel 2

Derrames medianos que pueden ser locales o producirse a cierta distancia de los centros operativos

Este nivel abarca las operaciones de la compañía en sus propias instalaciones y en el ámbito de las instalaciones públicas, o de usuarios múltiples, en los que la compañía tiene un control muy limitado de los acontecimientos, la zona geográfica del derrame es mayor que la del Nivel 1. Típicamente el riesgo está asociado a los accidentes marítimos en puertos o muelles, en estuarios o en aguas costeras, y también a oleoductos, averías de buques petroleros o labores de prospección cercanas a la costa u operaciones de producción. Los demás usuarios y operadores de las instalaciones deben tener presente que corren riesgos similares y se les debe alentar a que se sumen al establecimiento de un Plan de Contingencia ante derrames de hidrocarburos y a capacitarse para la respuesta. Dado que los servicios públicos pueden verse amenazados, los servicios del gobierno local y las agencias pueden hacer de coordinadores principales o gestores del control del derrame. El Plan de Contingencia debe definir con todo cuidado los conceptos sobre las capacidades que se requieren, las funciones y responsabilidades de las distintas partes, el alcance del plan y los procedimientos del escalonamiento de la respuesta hasta alcanzar el Nivel 3.

Nivel 3

Derrames importantes que pueden sobrepasar las fronteras nacionales

Este nivel cubre incidentes mayores, cuyo tamaño y alcance supera la capacidad de la respuesta del Nivel 2.

En general los planes del Nivel 3 son característicos para grandes derrames de hidrocarburos en alta mar, donde la compañía operadora puede que no tenga ninguna capacidad para desplegar sus equipos inmediatamente y los gobiernos deben asumir el control de la respuesta.

El derrame de hidrocarburos puede tener impacto sobre la propiedad privada o sobre las operaciones de la compañía, y puede ocurrir cerca de las instalaciones de la misma y ser demasiado grande para que la compañía lo maneje por sí sola. Del mismo modo, también puede suceder que esté muy lejos de todos los bienes e

instalaciones y recursos que sean propiedad de la compañía o explotados por ella. La probabilidad de estos incidentes es posible que sea baja, pero el daño de la contaminación puede ser muy considerable y las costas de una amplia zona están amenazadas de un riesgo potencial.

El Plan de Contingencia debe tener el propósito de acceso y movilización de los recursos locales, nacionales e internacionales (de los almacenes regionales y de otras partes) de forma rápida y eficaz. Teniendo en cuenta que estos incidentes a menudo adquieren notoriedad y son políticamente muy sensibles, lo más probable es que el Nivel 3 forme parte de un Plan Nacional de Emergencias dirigido por alguna Agencia Nacional o Ministerio gubernamental apropiado. El Plan Nacional de Emergencias deberá identificar la función acordada por todos los participantes en el ámbito de ese Plan.

En incidentes reales, los derrames no siempre coinciden en los niveles aquí descritos y las líneas divisorias estarán inevitablemente solapadas. Por consiguiente, es importante estar preparados para poner en práctica el Nivel más alto desde el primer momento. Es más fácil reducir un sistema alertado que tratar de aumentar el Nivel de respuesta en una etapa posterior, intentando movilizar reservas que no están preparadas.

Recursos internacionales

Capacidades internacionales o regionales establecidas por el sector industrial o el gobierno

Los gobiernos han reconocido la grave amenaza que presentan los derrames del Nivel 3 y la posible necesidad de asistencia internacional para ayudar a mitigar las consecuencias. El apoyo mutuo para los incidentes del Nivel 3, con la componente asociada de mejora de la capacidad nacional a través de las fronteras políticas, es un principio fundamental del Convenio OPRC.

Para luchar en estos supuestos, el sector industrial ha establecido y financia una red de 'Centros de Nivel 3'. El uso de estos centros se explica en un documento informativo conjunto preparado por IPIECA y la International Tanker Owners Pollution Federation Ltd. (ITOPF). Es importante que el sector industrial local sepa de la existencia de estos centros y que los incluya en sus planes cuando proceda. Del mismo modo, los gobiernos deben ser conscientes de la necesidad de simplificar los procedimientos de aduanas y de inmigración en los casos de movilización de recursos internacionales.

COOPERACION CON AGENCIAS GUBERNAMENTALES

La política gubernamental para respuesta a los derrames de hidrocarburos varía de un país a otro. Se alienta a los gobiernos a ratificar el *Convenio Internacional de 1990 sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos* (Convenio OPRC) y a desarrollar sus propias Leyes y Procedimientos en preparación y respuesta a derrames de hidrocarburos. Estos deberían ir englobados dentro de un Plan Nacional de Contingencia, bajo la tutela de una autoridad nacional establecida. Es crucial que el sector industrial colabore con el gobierno para desarrollar una interpretación clara y común de las necesidades nacionales y de las responsabilidades previstas y anticipadas para las agencias del gobierno, el sector industrial y las terceras partes involucradas.

Asumir la dirección por parte de las Autoridades gubernamentales, constituye una gran ayuda para la movilización de los recursos nacionales y ayuda a resolver posibles conflictos de intereses. En un derrame en puerto o muelle, las Autoridades Portuarias pueden ser las mejor situadas para dirigir la respuesta. Cuando se trate de un derrame importante, es posible que las Autoridades Nacionales estén mejor situadas para ejercer el control global, en función de su organización y apoyo. Se establece así una clara relación de lo anterior con el concepto de respuesta por Niveles, en el que el Mando y el Control pueden cambiar al tiempo que el nivel del incidente se va escalonando. Es necesaria una claridad absoluta en los planes, tanto del gobierno como del sector industrial, en lo que respecta a quién es responsable de las acciones, en todos los casos. Los ejercicios conjuntos son los mejores medios de probar las funciones y lo que se espera de cada una de las partes que intervienen.

Se debe consultar a las Agencias gubernamentales y alentarlas a que participen en el desarrollo de los Planes de Contingencia, por ejemplo con la actuación de un comité de consulta, y aceptando responsabilidades específicas en la gestión de la emergencia. El entendimiento y la relación fomentada de esta manera aporta sus beneficios en los momentos de crisis. Siempre que sea posible, debe alentarse a gobiernos y empresas privadas para que compren equipamiento de lucha contra la contaminación, para su despliegue estratégico en la protección de zonas sensibles definidas, tales como hábitats de importancia ecológica y zonas de recreación, tomas de agua de centrales eléctricas, de plantas de desalinización, refinerías y otras instalaciones importantes.

Convenio Internacional de 1990 sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos

Después de las inquietudes surgidas a finales de los 1980, el Comité de Protección del Medio Ambiente Marino de la OMI desarrolló este Convenio para proporcionar un marco para la Cooperación Internacional con el que poder combatir los incidentes importantes de contaminación por derrames de hidrocarburos, teniendo en cuenta la experiencia obtenida en el ámbito de los acuerdos regionales existentes que tratan estas cuestiones. El Convenio incorpora los siguientes elementos clave:

- en primer lugar, la importancia de las medidas de precaución y prevención para evitar la contaminación por hidrocarburos;
- la acción inmediata y eficaz como medida esencial para minimizar los posibles daños en caso de contaminación;
- destacar la necesidad de establecer Planes de Contingencia, incluyendo en ellos la participación del sector petrolero y del transporte marítimo.
- la necesidad de asistencia mutua, cooperación internacional e intercambio de información (referente a las capacidades de respuesta e informes de incidentes);
- el principio de que ‘el que contamina paga’; y
- la importancia de los instrumentos internacionales relacionados con la responsabilidad y las compensaciones, incluyendo el Convenio de 1992 sobre Responsabilidad Civil (1992 CLC) y el Convenio del Fondo de 1992.

El convenio OPRC consta de 19 Artículos y 10 Resoluciones que cubren tanto aspectos administrativos como técnicos. En resumen, se hace una llamada de atención a las Partes Contratantes para que, en relación con la Planificación de Contingencias ante derrames de hidrocarburos, realicen las acciones siguientes:

- Los buques, puertos e instalaciones del sector petrolero, que presenten un riesgo de derrame de hidrocarburos, deben tener Planes de Contingencias contra la contaminación, bajo la coordinación de un Plan Nacional de Contingencias para incidentes mayores;
- Debe haber procedimientos claros para la notificación e información de los incidentes de contaminación;
- Los informes de contaminación por hidrocarburos deben evaluarse debidamente y se debe informar a todos los estados cuyos intereses pueden verse afectados;
- Se deben desarrollar sistemas nacionales y regionales de preparación y respuesta, incluyendo la designación de las Autoridades Nacionales Competentes y la compilación de planes nacionales de contingencias;
- Se debe prever el suministro de apoyo técnico y de equipamiento a las Partes Contratantes que soliciten asistencia para combatir los derrames;
- Se deben tomar las medidas administrativas y jurídicas necesarias para simplificar los procedimientos de aduanas e inmigración, cuando se ha movilizad la asistencia extranjera para una emergencia.
- La cooperación técnica entre las Partes Contratantes debe ser activa en el terreno de la capacitación, la planificación, I+D
- Las Partes Contratantes deben trabajar con las industrias del Transporte Marítimo y del Petróleo para establecer almacenes con niveles adecuados de equipamiento para combatir la contaminación, y también programas de capacitación.

La OMI proporciona el texto de la Convención OPRC y una lista de los signatarios actuales en su página web (www.imo.org).

Tabla 1: las partes involucradas

Partes a ser consultadas en el desarrollo de los planes de contingencia

- agencias nacionales gubernamentales
- agencias locales gubernamentales
- autoridades portuarias
- autoridades costeras
- servicios de emergencia
- otras compañías petroleras
- contratistas
- organizaciones ambientales y ecologistas
- comunidades locales

Intereses a conciliar en un incidente importante de navegación marítima

- armador y aseguradores (p. ej. Clubes P&I)
- propietarios de la carga
- compañías petrolíferas
- compañías de salvamento
- autoridades locales
- autoridades nacionales
- organizaciones ambientales y ecologistas
- autoridades de la bandera del buque
- medios de comunicación

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO

Las consecuencias de un derrame en un lugar concreto son fáciles de imaginar si se tienen en cuenta las experiencias documentadas de otros incidentes. Si el hidrocarburo es persistente y no se evapora rápidamente ni se dispersa y llega a tierra, las implicancias en cuanto al esfuerzo de limpieza, ecología y las consecuencias económicas, además de las pérdidas del negocio y de reputación, pueden ser considerables. Las zonas de cría de pesca y aves, zonas sensibles como estuarios y marismas saladas, las barreras coralinas y los manglares, son áreas ambientales que justifican una alta prioridad de acción defensiva. Los recursos comerciales que requieren protección incluyen las plantas industriales con tomas de agua del mar, puertos y muelles, industrias pesqueras y de acuicultura, y las instalaciones turísticas.

Para la evaluación del riesgo, el comportamiento, la degradación y las consecuencias potenciales del hidrocarburo derramado son factores importantes a tener en cuenta los datos históricos, las propiedades del hidrocarburo, el clima, la meteorología local y la sensibilidad ambiental. Con el objeto de desarrollar las estrategias de respuesta adecuadas, las organizaciones que realizan Planes de Contingencia necesitan recopilar información de estos factores, para asumir el reto que supone mitigar de la mejor forma posible la contaminación por hidrocarburos.

Datos históricos

Se han hecho muchas evaluaciones de las cantidades de hidrocarburos que ingresan al entorno marino, pero todas las autoridades en la materia reconocen la contribución relativamente pequeña debida a incidentes de buques petroleros. En la Figura 4 se muestran los resultados de una evaluación de la Academia de Ciencias de EE.UU.

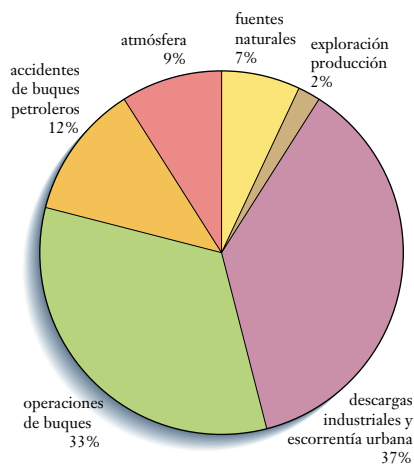


Figura 4
Entradas importantes de hidrocarburos al entorno marino

La meta final de todas las compañías debe ser la de realizar sus operaciones sin derrames de hidrocarburos pero, pese a sus mejores esfuerzos, ocurrirán derrames y las compañías deben estar preparadas. El análisis de escenarios y casos de derrames de hidrocarburos a los que puede estar expuesta una compañía, indica qué puede ocurrir con el derrame, qué bienes corren peligro y qué daños pueden sufrir estos bienes.

Los datos de la Figura 5, proporcionados por ITOPF, indican el origen de los derrames entre 1974 y 1998 en función de tamaño del derrame, causa y producto transportado.

En este período de 25 años la ITOPF registró 1.332 accidentes con pérdida de más de 7 toneladas (aprox. 50 barriles) de hidrocarburos. Estos datos globales solo incluyen 17 derrames mayores de 50.000 toneladas (aprox. 375.000 barriles). Hubo muchos derrames de menos de 7 toneladas.

La experiencia histórica nos dice que los grandes derrames a causa de operaciones de exploración y producción son mucho menos frecuentes que los originados por buques petroleros.

Derrames de hidrocarburos (1974-98)

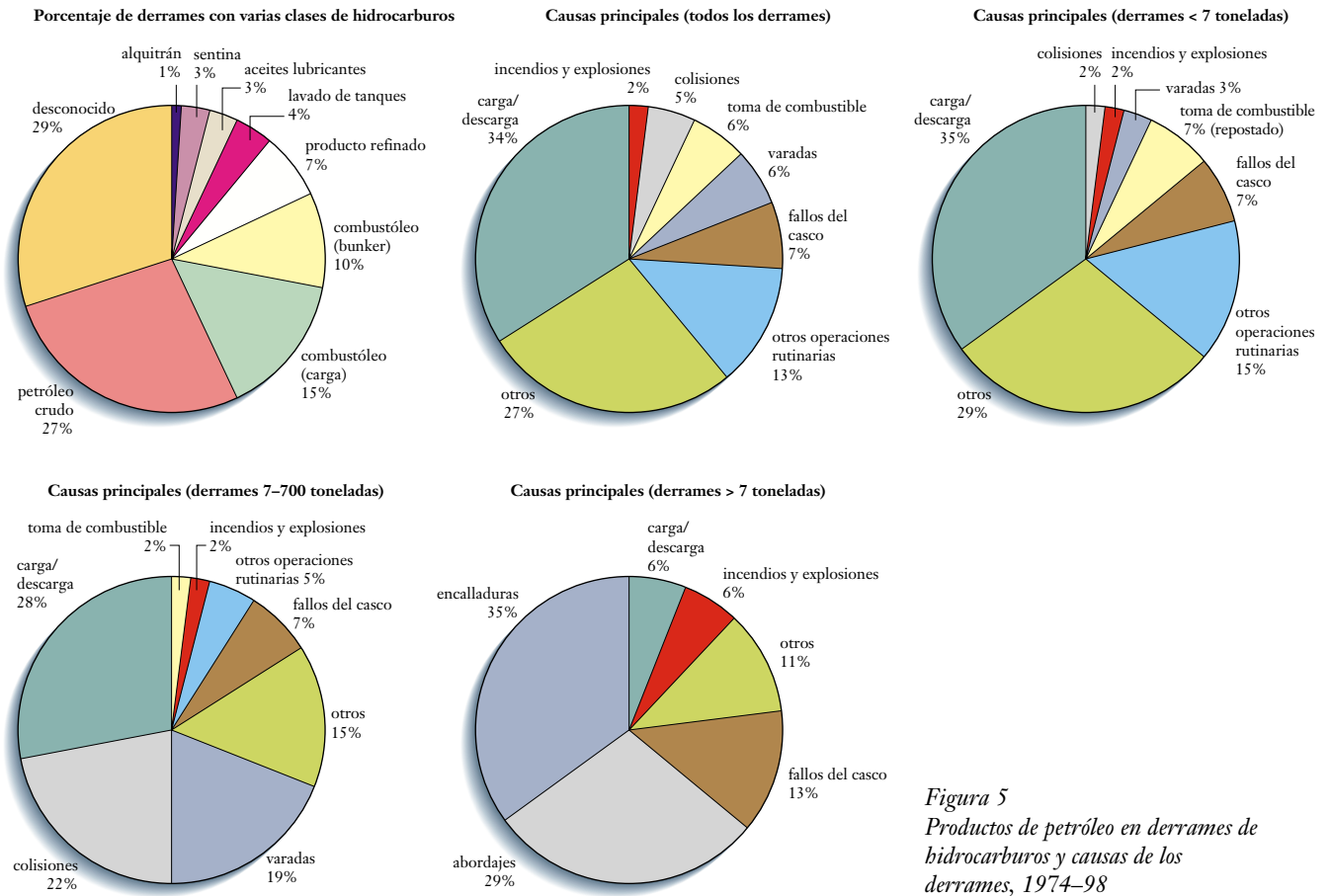


Figura 5
Productos de petróleo en derrames de hidrocarburos y causas de los derrames, 1974-98

Los derrames de hidrocarburos pueden ocurrir en casi todas partes y en cualquier momento, y el Plan de Contingencias debe reconocerlo así. No hay remedios milagrosos y un derrame importante de un buque petrolero cerca de la costa tendrá en general un impacto grave en el litoral, a menos que el viento y las corrientes se lleven el hidrocarburo mar adentro donde podrá dispersarse y degradarse de forma natural.

Existe una necesidad permanente de ayudar al público, a los políticos, y a los medios de prensa entre otros, para que comprendan el problema que supone combatir el hidrocarburo en el mar. También es importante que aprecien la constante re-evaluación de los recursos materiales y equipamiento que realiza el sector industrial y las agencias gubernamentales. Este proceso de comunicación debe resaltar también que la inversión en grandes reservas de equipamiento y materiales no da necesariamente como resultado automático una reducción importante del impacto del hidrocarburo sobre el litoral, que es el aspecto más importante de los incidentes de contaminación del hidrocarburo.

Esto es particularmente cierto en los casos de grandes derrames instantáneos de buques petroleros. Las estadísticas indican que los accidentes importantes de

Tabla 2: factores que afectan al riesgo

- clase de hidrocarburo /producto
- ubicación geográfica
- condiciones meteorológicas
- condiciones del mar
- litoral
- vigilancia
- volumen de tráfico
- hora del día
- peligros de la navegación
- guerra
- diseño del terminal
- condiciones de las instalaciones
- legislación
- calidad de los buques/tipo de buque
- clases de operaciones
- cantidades manejadas
- frecuencia de las operaciones
- programas de capacitación

derrames de hidrocarburos son excepcionales y es imposible predecir dónde o cuándo ocurrirá el próximo, ni los problemas que producirá. No sería realista pensar que como resultado de las lecciones aprendidas en derrames anteriores, será posible limpiar cualquier derrame futuro en el plazo de unas pocas horas y de este modo evitar el impacto ecológico. De todos modos, hay ciertas zonas geográficas que pueden identificarse como de más alto riesgo y éstas son las que hay que resaltar al desarrollar un Plan de Contingencias.

Los responsables de la elaboración del Plan usarán la información de evaluación de riesgo junto con la información sobre los recursos técnicos, valoraciones sociales, políticas y económicas así como las opciones de control y respuesta para determinar la acción a tomar o recomendar para reducir el riesgo.

La Tabla 2 muestra los factores que los planificadores deben tener en cuenta al evaluar el riesgo del derrame y la Tabla 3 la forma en que se puede calcular el hidrocarburo que se derrama después de una colisión o encalladura. Este enfoque puede ayudar a identificar la capacidad de respuesta necesaria en los Niveles 1, 2 y 3.

Propiedades del hidrocarburo

Las propiedades básicas de un hidrocarburo determinan los cambios físicos y químicos que se dan cuando ocurre el derrame en el agua y es lo que determina su persistencia y toxicidad. Se recomienda que las organizaciones preparen un listado de las propiedades de los hidrocarburos generalmente contratados en su zona o los extraídos en operaciones de exploración y producción. Debe haber información del comportamiento probable en el agua, y de la efectividad de los distintos tipos de aparatos de recuperación ('desnatadores' o 'Skimmers') y de los agentes químicos dispersantes. La Tabla 4 indica las propiedades importantes y muestra ejemplos genéricos.

Muchos tipos de hidrocarburos tienden a incorporar agua de mar y a formar con ella una emulsión de agua en hidrocarburo que puede llegar a incrementar el volumen por un factor de tres o cuatro y la viscosidad en un factor muy elevado. Los hidrocarburos con un contenido de asfaltenos superior al 0,5 por ciento tienden a formar emulsiones estables que se denominan 'mousse de chocolate', que es especialmente difícil de manejar.

Nota en la Tabla 3:

Los buques petroleros tienen una serie de tanques centrales y laterales que se extienden a lo largo del casco. Estos tanques transportan carga o lastre. Los buques petroleros modernos tienen tanques laterales estrechos y un tanque central más ancho, de modo que, en caso de colisión, el derrame de petróleo es mínimo. Muchos buques petroleros llevan doble casco que ofrece protección a los espacios de carga en caso de rotura del casco exterior. En todo caso, esto no evitará el derrame si también se rompe el casco interior.

Tabla 3: impacto del tamaño del buque petrolero en el posible derrame creíble (toneladas)

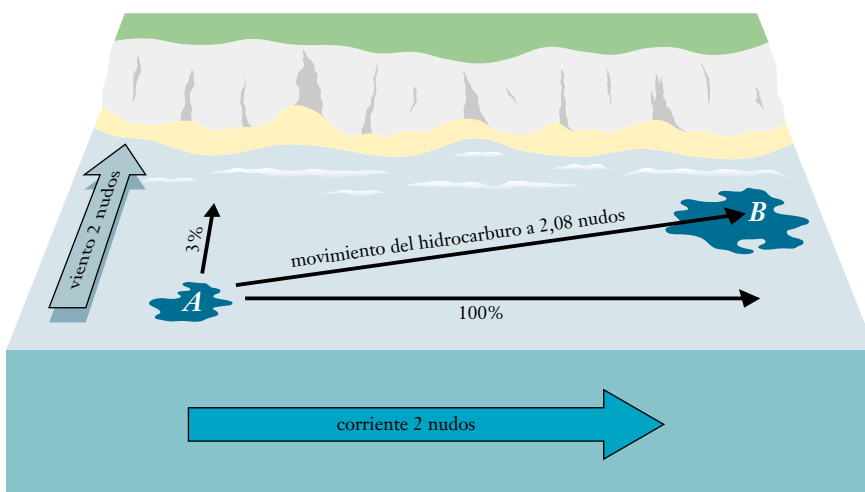
tonelaje típico (peso muerto)	varada o colisión leve (tanque lateral)	Encalladura con seccionamiento del casco (dos tanques laterales más un tanque central)	combustible bunker
30.000	700	3.000	450
50.000	1.100	5.000	750
70.000	3000	12.500	1.800
100.000	5.500	21.000	2.300
200.000	10.500	45.000	2.750
240.000	15.000	60.000	4.000

Tabla 4: característica de las distintas clases de hidrocarburos

clase de hidrocarburo	densidad (kg/l) a 15°C	viscosidad mPas a 20°C	punto de escurrimiento (°C)	punto de inflamación (°C)
petróleo crudo	0,8–0,95	1–100	+10 a -35	variable
gasolina	0,70–0,78	0,5	na	<0
kerosene	0,8	2	<-40	38–60
jet fuel	0,8	1,5–2	<-40	38–60
combustible diesel	0,85	5	-5 a -30	>55
fuel oil ligero, IFO 60	0,9	60 a 50°C	+50 a -20	>60
fuel oil medio, IFO 180	0,9	180 a 50°C	+30 a -20	>60
fuel oil pesado, IFO 380	0,99	380 a 50°C	+30 a -20	>60

Datos de corriente y viento

Aparte de la dispersión, que hace que el hidrocarburo cubra una superficie cada vez mayor, la marea negra se mueve a la velocidad de las corrientes de superficie y aproximadamente al 3 por ciento de la velocidad del viento—la resultante es la suma de la dirección de estos dos movimientos (véase la Figura 6). Un derrame se extiende hasta alcanzar un grosor promedio de 0,1 mm (yendo de 100 mm a 0.1 mm). En este estado el hidrocarburo se desintegra en franjas de distintos grosores, denominados hileras, que se alinean con la dirección del viento y llegan a ser irregulares. Los datos de las corrientes locales y el pronóstico del tiempo ayudarán a determinar las estrategias de respuesta al derrame de hidrocarburos y harán posible prever el movimiento de la marea negra. La información sobre mareas, corrientes y rosas de viento se pueden obtener de las agencias oficiales y organizaciones comerciales. Además, la experiencia ha demostrado que las informaciones de los pescadores locales y los hombres de mar pueden ser de gran valor. En la práctica, la previsión de la trayectoria de la mancha de hidrocarburo se puede usar para calcular el tiempo disponible para proteger los recursos sensibles, y para ayudar a desarrollar tiempos factibles de movilización de personal y equipos.



*Figura 6
La influencia del 3 por ciento de la velocidad del viento combinada con el 100 por ciento de la velocidad de la corriente resulta en el movimiento del hidrocarburo de A a B.*

Condiciones del mar

Las condiciones del mar influyen en el comportamiento del hidrocarburo derramado y determinan la eficacia de las técnicas de respuesta. Por ejemplo, un mar agitado facilita la dispersión del hidrocarburo, ya sea inducida químicamente o de forma natural, sin embargo hace difícil la contención mecánica y la recuperación. Los datos de los vientos predominantes, el estado y la temperatura del mar (en su relación con la viscosidad del hidrocarburo) deben estar a disposición de los planificadores.

Modelado de trayectoria por computadora

Varias organizaciones y compañías han desarrollado modelos computarizados de derrames de hidrocarburos que pueden aportar un apoyo valioso a los planificadores de contingencia y a los equipos de lucha contra la contaminación. Se debe mencionar que aunque puede ser conveniente su uso, estos modelos no son esenciales para la planificación y la lucha efectiva contra la contaminación. Los modelos son capaces de hacer previsiones sobre la trayectoria y el comportamiento del derrame de hidrocarburos. En la etapa de planificación se pueden realizar numerosas pruebas de modelado basadas en los datos históricos de las condiciones meteorológicas ('modelado estocástico') para determinar las posibilidades de que hayan recursos sensibles amenazados y los intervalos de tiempo en que ocurren los daños. Esto puede influir en las decisiones concernientes al desarrollo de la estrategia y a la identificación de la capacidad de respuesta necesaria.

El procesamiento de las simulaciones y análisis de trayectoria por computadora requiere personal entrenado, y es muy importante que los usuarios de estos programas entiendan sus diversas limitaciones, como son la calidad de la información sobre las corrientes introducidas en el modelo y las dificultades propias de predicción en algunos de los procesos que sufre el hidrocarburo en el agua (p.e.—la emulsificación). La simulación es solamente una herramienta de predicción y nunca puede sustituir la necesidad de seguimiento físico de un derrame en caso de un incidente real. Esto sólo puede realizarse de forma eficaz desde el aire y por personal plenamente entrenado en la interpretación de las observaciones visuales de hidrocarburo en el agua.

DESARROLLO DE MAPAS DE SENSIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE EN RIESGO

La creación y actualización de los mapas de sensibilidad son actividades clave del proceso de planificación. Estos mapas transmiten información esencial para responder a los derrames mostrando dónde están los distintos recursos costeros e indicando las áreas ecológicamente sensibles. La creación de un mapa supone la recopilación de información de bienes comerciales, ecológicos y recreativos y la decisión sobre las directrices que se pueden incluir para la respuesta al derrame. El mapa puede estar editado en papel o estar enlazado a un sistema de información geográfica (SIG) de manera de conformar una herramienta completa de asesoría y apoyo a los que toman las decisiones. El SIG puede incluir una amplia información para la Planificación de Contingencias (p.e.—almacenes de equipos, sensibilidad ambiental, procedimientos de respuesta, simulación de trayectorias, etc.) pero debe tenerse el cuidado necesario para evitar que los mapas de papel lleguen a estar cargados con demasiada información y sean difíciles de interpretar. El Tomo I de la Serie de Informes de IMO/IPIECA, *Desarrollo de mapas de sensibilidad para la respuesta a derrames de hidrocarburos* proporciona orientación en este sentido.

Una forma idónea de clasificar las playas es atendiendo a su composición morfológica: acantilados, rocas, grandes rocas aisladas, adoquines, guijarros, playas de guijarros, arena, lodos o marismas, ciénagas, pantanos o marismas y estuarios. Los mapas pueden mostrar las tácticas de respuesta acordadas para cada zona. Las prioridades de protección se deben acordar con las Administraciones y las Agencias involucradas. Las anotaciones en los mapas pueden indicar los niveles de prioridad asignados a cada zona. En los mapas se deben poder identificar también los puntos de acceso autorizado y las áreas de posible almacenamiento temporal.

Tabla 5: ejemplos de identificación de áreas de valor especial

Ecológico: arrecifes de coral; marismas salinas; estuarios; áreas de desove de peces; áreas de reproducción / alimentación y descanso de aves; grupos de manglares; zonas de hierbas marinas

Recreativo: zonas turísticas; playas de baño; marinas; deportes acuáticos

Comercial: tomas de agua; astilleros /puertos; acuicultura

Rasgos vulnerables de la costa: pantanos de manglares (en proceso de rehabilitación, abajo izquierda); y un centro costero de recreación (abajo derecha).



Índices de vulnerabilidad de las costas (en orden creciente de vulnerabilidad al daño del derrame de hidrocarburo, según Gundlach y Hayes 1978).

1. Prominencias rocosas expuestas a la acción de las olas	La reflexión de las olas mantiene la mayoría del hidrocarburo mar adentro. No es necesaria la limpieza.
2. Plataformas erosionadas por olas	La mayoría del hidrocarburo se elimina por proceso natural en unas semanas.
3. Playas de arena de grano fino	En general el hidrocarburo no penetra en el sedimento, facilitando la retirada mecánica si fuese necesaria. De lo contrario, el hidrocarburo puede persistir durante varios meses (algunas pruebas sugieren que puede ocurrir penetración, dependiendo de los movimientos de la tabla de agua en los sedimentos)
4. Playas de arena de grano grueso	El hidrocarburo puede hundirse y quizás enterrarse rápidamente, haciendo difícil el proceso de limpieza. En condiciones moderadas o de alta energía, el hidrocarburo se eliminará de forma natural de casi toda la superficie de la playa.
5. Zonas intermareales expuestas y compactas	La mayoría del hidrocarburo no se adhiere, ni penetra bajo la superficie compactada. En general la limpieza no es necesaria.
6. Playas de gravilla y arena mezcladas	El hidrocarburo puede penetrar rápidamente en la playa y llegar a enterrarse. En condiciones de energía moderada a baja, el hidrocarburo puede persistir durante años.
7. Playas de gravilla	Igual que la anterior. La limpieza debe concentrarse en la zona de embate del mar durante la marea alta. En los casos de acumulaciones de hidrocarburo pesado puede formarse una pavimentación de asfalto sólido.
8. Costas rocosas resguardadas	Zonas de escasa acción de las olas. El hidrocarburo podrá persistir durante muchos años. No se recomienda la limpieza, a menos que la concentración de hidrocarburo sea muy grande.
9. Zonas mareales resguardadas.	Superficies de gran actividad biológica y baja energía de olas. Puede haber diversas manifestaciones de la 'actividad biológica'. En este caso, debe interpretarse que actividad biológica quiere decir una combinación de alta productividad, biomasa y posible biodegradación. El hidrocarburo podrá persistir durante años y no se recomienda la limpieza, a menos que la cantidad de hidrocarburo acumulado sea muy grande. Estas zonas deben recibir protección prioritaria con el uso de barreras flotantes o materiales absorbentes de hidrocarburo.
10. Marismas salinas/manglares	Son los entornos acuáticos más productivos. El hidrocarburo podrá persistir durante años. La limpieza de marismas salinas, únicamente se debe abordar con incendio o corte de vegetación, si están muy sucias o contaminadas. Se debe dar prioridad a la protección de estos entornos con barreras flotantes o materiales absorbentes.

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Después de definir los diversos escenarios en los que pueden ocurrir los derrames, se deben tener en cuenta las estrategias de respuesta factibles (es decir, seguimiento y evaluación, contención y recuperación, dispersantes, limpieza de la línea costera, y quemado ‘in situ’). Estas estrategias deben adaptarse a las diferentes situaciones geográficas, en distintas condiciones y en diferentes épocas del año—y se deben establecer consultando a las autoridades pertinentes y a los involucrados en el Plan.

Debe entenderse bien la realidad de la situación y las limitaciones de las técnicas y equipamiento. La mayoría de los hidrocarburos, una vez derramados, se disipan con rapidez a través del proceso natural de la evaporación, disolución y dispersión. Dependiendo de la temperatura y de las condiciones del mar y del volumen del derrame, los productos ligeros desaparecen virtualmente de la superficie del mar, en condiciones favorables, en 1 o 2 días, los crudos ligeros de 2 a 5 días y los crudos medios de 5 a 10 días. Los crudos pesados o con alto contenido de parafinas y los productos de petróleo pesado persisten durante períodos más largos pero con el tiempo se disipan de forma natural.

Cuando el hidrocarburo se derrama cerca de la costa, o cuando las corrientes o el viento lo llevan hacia ella, puede ser necesaria una respuesta activa. No obstante, es importante tener en cuenta que hay casos en los que la opción de ‘no tomar acción alguna aparte del seguimiento y la evaluación’ puede ser la respuesta más adecuada. Puede ser el caso de un derrame que ocurra en medio del océano o el caso de un hidrocarburo muy ligero y volátil.

Aun en esta situación, será necesario notificar a las autoridades locales y alertar a las organizaciones de respuesta. El derrame deberá mantenerse bajo cuidadoso seguimiento, usando aviones de reconocimiento, mientras persista en el mar.

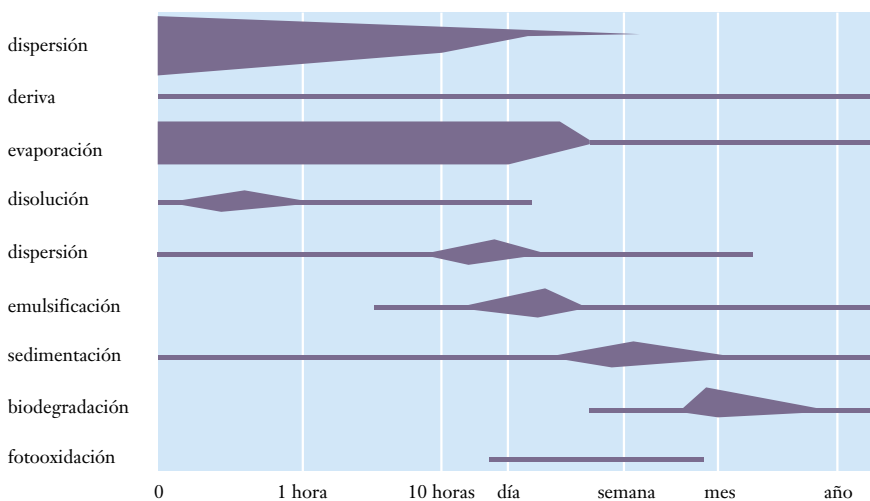


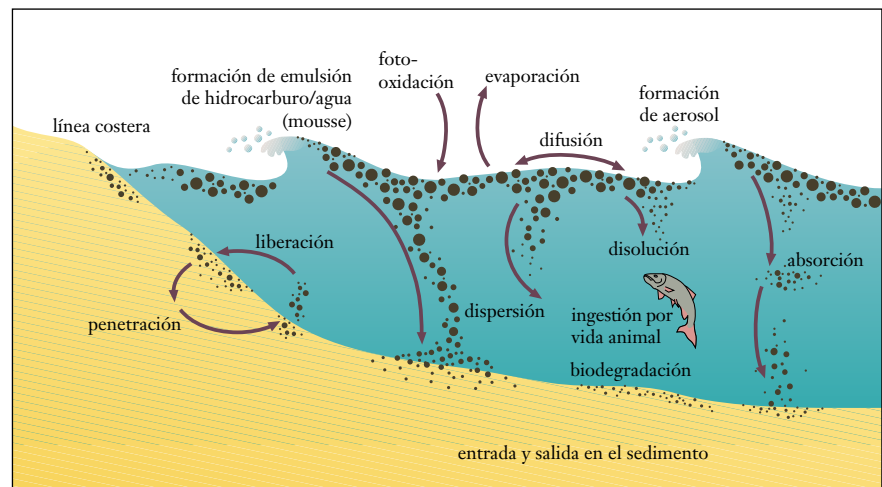
Figura 7
 Un derrame típico de crudo medio en agua sigue un patrón determinado. La longitud de la línea denota la duración de cada etapa; el grosor de la línea denota la fase más crítica de cada etapa.

Los derrames en instalaciones de exploración y producción ocurren en una posición conocida y el régimen de descarga y las características del hidrocarburo también pueden ser conocidos. Esto hace posible realizar predicciones razonables del movimiento del hidrocarburo y de la disipación natural. La selección de la respuesta adecuada también será más fácil.

La eficacia de la respuesta con el uso de equipamiento moderno, varía con las condiciones atmosféricas y del mar. Se dispone de una serie de sistemas de barreras flotantes, recuperadores y aplicación de dispersantes que, en determinadas condiciones, pueden contener y recuperar o asistir en la dispersión de una proporción del derrame de hidrocarburos. Esto puede llegar a ser un porcentaje importante del derrame si éste es pequeño o si las condiciones son favorables.

En condiciones meteorológicas duras, las barreras flotantes son menos eficaces y si el despliegue no es posible inmediatamente, lo más probable es que el derrame se haya esparcido demasiado para poder contenerlo en el mar. En general cuando se trata de un gran derrame, resulta imposible, reunir y disponer del equipamiento suficiente con la rapidez necesaria para influir significativamente en el destino del hidrocarburo. En ese caso, si el derrame amenaza a la línea costera, la estrategia de respuesta debe ser defensiva. Es posible que esto conlleve la protección de los bienes costeros críticos y la preparación para las operaciones de limpieza de la costa y playas. Los hidrocarburos más ligeros y volátiles pueden ser susceptibles de ignición inmediatamente después del derrame. Estas características favorecen el quemado ‘in situ’—una opción de respuesta con posibilidades de eliminar cantidades importantes del hidrocarburo de la superficie del mar, pero que también producirá un copioso humo negro y una pequeña cantidad de residuos persistentes. La seguridad y los riesgos ambientales asociados deben evaluarse cuidadosamente, junto con las limitaciones operativas y los permisos asociados a la operación, tanto para este caso como para todas las opciones de respuesta.

Figura 8
Procesos tras un derrame.



PLANIFICACIÓN DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA PARA MINIMIZAR EL DAÑO

Los aspectos ecológicos, recreativos y comerciales deben equilibrarse cuidadosamente y las consecuencias de aplicar o no una estrategia o técnica en particular debe ser entendida claramente por todas las partes involucradas. Este proceso de equilibrio debe pretender el beneficio máximo para el medio ambiente en su conjunto, y debe tener en cuenta los distintos aspectos y prioridades de un lugar determinado. Este proceso se ha descrito como Análisis de Beneficio Ambiental Neto (ABAN) y proporciona un marco para la planificación con base científica y distante de la atmósfera emotiva que predomina en el momento del derrame. De todos modos, en este proceso los conflictos se suceden; el sentido común y adopción de consensos son requisitos importantes. Finalmente, puede ser necesario algún juicio experto en cuanto a los valores relativos de los bienes que se ven amenazados.

Por medio de la adopción del ABAN, todos los participantes en la Planificación de Contingencias deben ser capaces de entender las razones por las que se proponen determinadas estrategias. El ABAN usa la limpieza natural (es decir, sin intervención) como el punto de referencia con el cual se pueden comparar y juzgar las acciones de respuesta. Si el uso de técnicas intensas de limpieza en la línea de una costa distante no va a aportar beneficios socio económicos significativos o va a incrementar el daño ecológico, se entiende que se deberá reconsiderar seriamente su validez y utilización.

La aplicación de dispersantes químicos para mejorar la dispersión natural puede tomarse como una opción negativa si se considera como medida aislada. Los observadores tienden a enfocarla únicamente como la adición de más contaminantes químicos, exponiendo la vida marina subacuática a la mezcla de hidrocarburos y dispersante. No obstante, un análisis más profundo tendrá en cuenta los beneficios de los dispersantes para reducir al mínimo la contaminación de la línea costera y de la fauna avícola, ponderándolos frente a las desventajas reales en vez de frente a las desventajas percibidas. Con un entendimiento correcto de la acción de los dispersantes y la dilución resultante del hidrocarburo dispersado, el ABAN puede apuntar al uso de los dispersantes como la mejor opción para el medio ambiente.

Si la franja costera se contamina con hidrocarburos, una vez más ABAN proporciona un marco útil para considerar el nivel y la intensidad de cualquier limpieza que se proponga. Hay pruebas claras de que, para algunos hábitats, determinadas técnicas de limpieza aportan muy pocos beneficios ecológicos y, siendo intensas en exceso, hasta podrían profundizar el daño. Este hecho debe equilibrarse con el uso recreativo, industrial y de la vida salvaje de las líneas costeras (por ejemplo, el hábitat de las focas o las zonas de nidificación de aves) y la posibilidad de remover gran cantidad de restos de hidrocarburos puede extender la contaminación aún más. Los responsables de la planificación y los que ejecutan las opciones de respuesta deben ser capaces de tener en cuenta estos factores, para una toma final de decisiones razonada. Debe quedar claro que, para aplicar correctamente el ABAN, es necesario disponer de información fiable de la zona en concreto. Esto viene a resaltar la necesidad de mapas de sensibilidad.

EQUIPOS Y SUMINISTROS

La evaluación del riesgo, la necesaria recolección de datos y el desarrollo de estrategias de respuesta, son las piedras angulares de la determinación lógica de las necesidades de equipamiento, según se describe en las secciones anteriores. La especificación de las capacidades del equipamiento no es una ciencia exacta y los niveles de rendimiento alcanzables dependen en realidad de las circunstancias locales específicas. El rendimiento en un momento dado depende también, de forma crucial, de cierto número de factores, especialmente de las condiciones meteorológicas y del mar.



Los almacenes de recursos se deben identificar en los planes. En todos los niveles de respuesta es necesario el debido almacenamiento, mantenimiento y cuidado del equipamiento

Es necesario evaluar el tiempo necesario para transportar y desplegar los equipos, y la efectividad de estas operaciones en las distintas situaciones de derrame. Esto se logra con despliegues durante los ejercicios. Ejercicios de notificación y simulaciones teóricas pondrán a prueba los canales de comunicación y la coordinación de los recursos. De este modo, una combinación de ejercicios evaluará si los recursos actuales son suficientes para satisfacer las necesidades de cada Plan de Contingencias, o si se necesitan equipamiento y suministros adicionales.

En las proximidades de la zona operativa de una compañía siempre hay una oportunidad para reaccionar rápidamente y contener un pequeño derrame de hidrocarburos, por tanto, la adquisición de equipamiento (como barreras flotantes, skimmers y absorbentes) para proporcionar capacidad de Nivel 1 en estos casos, supone un componente esencial de un Plan eficaz. El personal del lugar debe conocer y estar entrenado para desplegar y utilizar este equipo. Así se puede iniciar la respuesta a un derrame pocos minutos después de que haya sido detectado.

Este equipamiento, combinado con los de otros operadores, contratistas o autoridades en la zona y complementado con las reservas comunes

estratégicamente situadas, puede conformar los recursos necesarios para el Nivel 2 del Plan de Contingencias. Si el derrame sobrepasa la capacidad de respuesta del Nivel 2 debe preverse en los planes la capacidad de incorporar recursos del Nivel 3.

La Tabla 6 detalla el equipamiento característico primario y de apoyo que puede ser usado para llevar a cabo actividades de respuesta en la costa y en la mar. Debe confeccionarse un inventario de todo el equipamiento y suministros que estén disponibles para la respuesta en caso de un derrame.

Tabla 6: equipo típico de respuesta

en el agua	en la línea costera
● barreras flotantes	● palas
● desnatadores	● excavadoras/cargadores
● absorbentes	● tambores /cajones
● pulverizadores	● camiones/camiones cisterna
● dispersantes	● camión tanque con sistema de vacío
● comunicaciones de radio	● forros de plástico
● botes /remolques	● ropa de protección
● bombas /mangueras	● comunicaciones
● tanques /barcazas /almacenamiento	● sala de control
● aeronaves	● transporte

Estas listas deben incorporarse a los Planes de Contingencia y ser actualizadas a intervalos regulares. El mantenimiento de este inventario tiene el objeto principal, de disponer de una fuente de información para obtener los equipos, sus especificaciones, los métodos de transporte y los tiempos de entrega, el costo correspondiente y los nombres con los números de teléfono de los puntos de contacto, en los casos de emergencia.

GESTIÓN DEL HIDROCARBURO Y DE LOS ESCOMBROS RECUPERADOS

Se debe gestionar de forma apropiada el hidrocarburo recuperado, los escombros y el material contaminado recogido en playa. Es posible que haya que transportarlo y manipularlo pasando por lugares de almacenamiento temporal. Deben identificarse: el equipamiento adecuado, los vehículos, los lugares de almacenamiento temporal, los métodos y lugares de disposición definitiva, y su disponibilidad debe estar acordada con las autoridades locales en la etapa de planificación de contingencias. La gestión de residuos supone un importante problema logístico que en algunos países puede suscitar graves problemas jurídicos y por ello debe coordinarse siempre con las autoridades locales pertinentes.

La manipulación y la eliminación del hidrocarburo y de los residuos oleosos contaminados generados tienen implicaciones importantes en toda operación de lucha contra la contaminación por derrame de hidrocarburos. Este asunto puede frustrar toda la operación causando congestiones y demoras, a menos que se prepare adecuadamente. Lo mejor es tratar, disponer o eliminar los residuos y materiales en el lugar más cercano posible al que se recogieron, tratando de minimizar su cantidad y volumen al tiempo de segregarlos por clases si fuera posible.

Por ejemplo, el hidrocarburo recuperado del agua se puede almacenar inicialmente en un tanque abierto o en un tanque de recuperación por succión. Se pueden emplear tanques cisterna de carretera para transportar regularmente los residuos a un pozo revestido de plástico, en donde puedan ser tratados antes de su transporte al punto de disposición definitiva. En general, el desperdicio sólido se elimina a mano y se guarda en bolsas de plástico o en bidones para, posteriormente, ser transportados por medio de excavadoras o camiones volquete a depósitos temporales lejos de la playa, donde se pueden procesar antes de su eliminación definitiva.

También se debe planificar el procesado y la eliminación final del hidrocarburo y de los escombros de forma aceptable y de acuerdo con la normativa local. Se debe tener cuidado de no crear otro problema ambiental.



Residuos de hidrocarburos en almacenamiento temporal cerca de la línea costera

GESTIÓN, CAPACITACIÓN, EJERCICIOS Y REVISIÓN DEL PLAN



La capacitación periódica y los simulacros de derrame son de gran valor para el personal de respuesta.

Con el objeto de reaccionar rápidamente a un derrame, debe asignarse al personal de respuesta unas funciones y responsabilidades específicas, deben estar bien entrenados y hacer prácticas con regularidad, y estar disponibles las 24 horas del día. Para los derrames de hidrocarburos que no se pueden contener en su origen y que es probable que causen daño a los bienes privados y al medio ambiente, una operación de lucha contra la contaminación puede originar una demanda considerable de recursos de gestión y mano de obra a lo largo de semanas o meses.

Gestión

Hay cuatro elementos fundamentales para la gestión eficaz en un derrame de hidrocarburos:

1. **Una organización de respuesta:** normalmente con equipamiento funcional capaz de abordar el mando, la planificación, las operaciones, la logística y los temas financiero/jurídicos. El propósito clave de la organización será el de obtener las evaluaciones oportunas para hacer posible que el esfuerzo de la respuesta pase rápidamente de la actitud reactiva a la proactiva. Esto también puede concebirse como un giro de la emergencia del derrame de hidrocarburos a un proyecto de gestión. En la Figura 9 se muestra una organización genérica para dar respuesta a una emergencia.
2. **Funciones y responsabilidades claras:** supone una ‘descripción del trabajo’ para cada una de las funciones identificadas en la organización. En el Anexo 2 se muestran unas breves descripciones de las responsabilidades características del grupo operativo.
3. **Comunicaciones efectivas:** el flujo de información dentro de la organización y para el mundo exterior es un reto importante que requiere de tecnología moderna y personal disciplinado.
4. **Recursos adecuados a los diferentes niveles:** Disponibilidad del equipamiento y personal adecuado.

Es importante que la estructura de gestión sea capaz de trabajar eficazmente en los Niveles 1, 2 y 3 con funciones claras e identificadas si el incidente aumenta de importancia. Nótese la posibilidad de que no sean requeridas todas las funciones que se muestran en la Figura 9 o que podrían ir combinadas en incidentes de menor importancia. Una organización industrial debe ser flexible y capaz de funcionar en conjunto con los acuerdos gubernamentales actuales, como el Plan Nacional, especialmente en los Niveles 2 y 3.

El sector industrial ya ha establecido centros internacionales de Nivel 3, según se mencionó antes en este informe, y estos centros cuentan con procedimientos para la movilización rápida de sus recursos. De todos modos, la organización que utilice estos

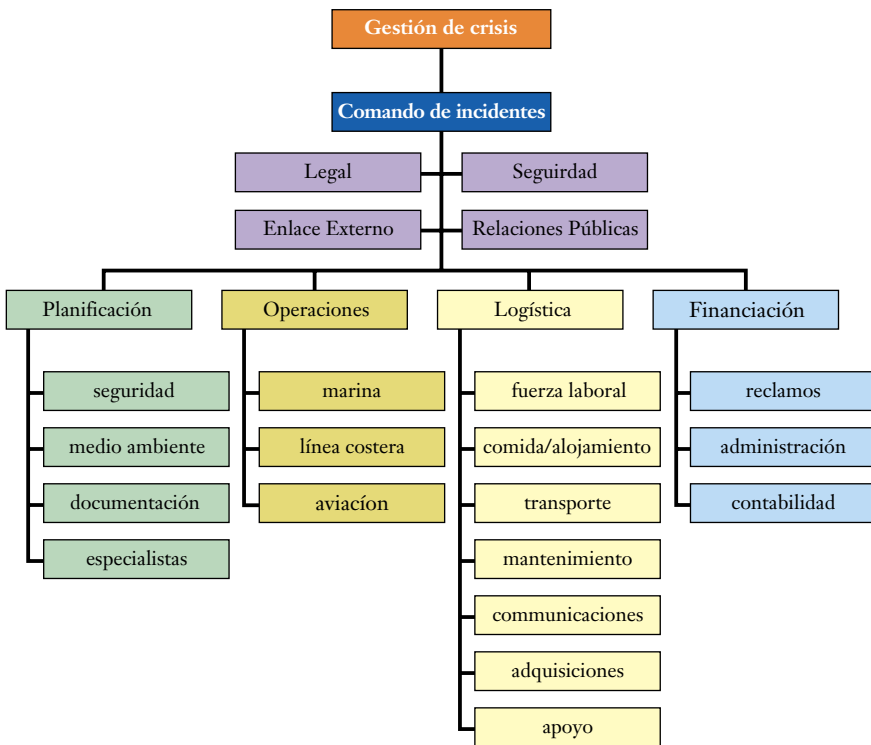


Figura 9
Organigrama típico de un derrame importante de hidrocarburos (véase el Anexo 2).

recursos debe tener los medios adecuados para acelerar su llegada al destino e integrarlos en la respuesta conjunta. Hay que puntualizar que estos centros no tendrán ni la capacidad ni la autoridad para asumir el control de un incidente, su función es la de prestar el apoyo necesario. La Figura 10 muestra las posibles actividades en una utilización eficaz del apoyo de Nivel 2 o 3, al que nos referimos como ‘cadena de respuesta’. Al definir esta respuesta como si fuese una ‘cadena’, se pretende dejar claro que todos los enlaces necesitan ser considerados para poder mantener la integridad y que una debilidad aparentemente pequeña puede comprometer toda la respuesta.

Se puede contar con expertos y asesores así como contratistas que aborden ciertas partes de la carga de trabajo de la organización. Los puestos clave de gestión, el asesoramiento y la supervisión deben ser ocupados por representantes de la compañía y/o de las Agencias gubernamentales involucradas.

Capacitación

Es de vital importancia que el personal, con una función específica en la organización de la respuesta, reciba una capacitación eficaz. La capacitación debe incluir el nivel apropiado de clases teóricas sobre derrames de hidrocarburos, relacionadas con las funciones a desarrollar, y el despliegue de equipamiento. La familiarización con los planes y los procedimientos de respuesta que estén relacionados también deben formar parte del paquete de capacitación

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha desarrollado programas y materiales para tres Cursos Modelo de Capacitación para Derrames de Hidrocarburos (a niveles de Directores Principales, Supervisores y Operadores) en

paralelo con un curso de ‘capacitación de instructores’ así como asesoramiento en cursos especializados. Se puede obtener de la OMI información de estos cursos. Cierta número de países que han ratificado la Convención OPRC cuentan con organizaciones o instituciones acreditadas o aprobadas para impartir capacitación, acorde con los Cursos Modelo de la OMI o con programas nacionales específicos.

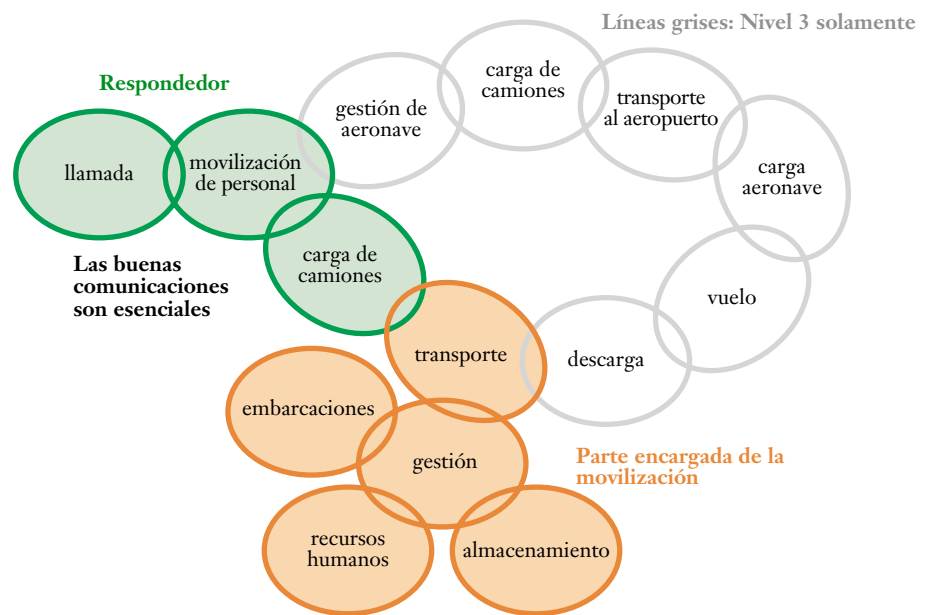
Ejercicios

Los simulacros de derrames son una excelente manera de ejercitar y capacitar a los recursos humanos en sus funciones en la emergencia y para ensayar los Planes de Contingencia y sus procedimientos. De estos ejercicios se pueden aprender lecciones muy valiosas que pueden usarse para mejorar los Planes. Las personas no sólo se sentirán más cómodas después de estos ejercicios constructivos, sino que también se beneficiarán de un espíritu de equipo fortalecido. Los ejercicios a escala más amplia en los que intervienen múltiples agencias y organizaciones y contratistas extranjeros, son un excelente foro donde se pueden establecer importantes relaciones. En una emergencia real, un equipo bien entrenado ‘pisa firme sobre el terreno’ y es más eficaz. El Vol. II de la Serie de Informes de OMI/IPIECA proporciona orientación sobre la planificación de ejercicios.

Revisión del Plan

El proceso de planificación no constituye un hito aislado en el tiempo y los Planes de Contingencias requieren revisiones y mantenimientos periódicos. Esto puede hacerse a nivel básico para asegurar que los datos de los contactos y los listados de equipamiento están actualizados, aunque, a la luz de la experiencia, de los ejercicios y respuestas reales a derrames, puede inferirse la necesidad de efectuar cambios más profundos. Está claro que los involucrados en el Plan necesitan estar al día de las actualizaciones y que los Planes deben contar con un control de distribución de la documentación pertinente.

Figura 10
Cadena de respuesta para apoyo
al Nivel 2 y 3



ANEXO UNO: Preparación de un plan de contingencias

Un plan de contingencia debe comprender tres partes:

- *una sección de estrategia*, que debe describir el alcance del plan, incluyendo la cobertura geográfica, los riesgos probables, las funciones/responsabilidades de los encargados de la puesta en marcha del Plan y de la respuesta estratégica propuesta.
- *una sección de acción y operaciones*, que debe poner en marcha los procedimientos de emergencia que permitan la rápida evaluación del derrame y la movilización de los recursos de respuesta apropiados; y
- *una base de datos*, que debe contener todos los mapas pertinentes, lista de los recursos y hojas de datos requeridos para apoyar al esfuerzo de la respuesta y llevarla de acuerdo con la estrategia acordada.

A continuación se detallan las secciones y las subsecciones que se proponen para cada parte de un Plan de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, y que se puede usar como referencia para elaborar un nuevo plan o como lista de comprobación a la hora de revisar un plan ya existente.

Estrategia

1. Introducción y alcance
 - 1.1 Autoridades y responsabilidades, comité de coordinación
 - 1.2 Requisitos estatutarios, acuerdos pertinentes
 - 1.3 Límites geográficos del plan
 - 1.4 Interrelación con otros planes/corresponsales en los centros de control conjunto
2. Riesgos de los derrames de hidrocarburos
 - 2.1 Identificación de actividades y riesgos
 - 2.2 Clases de hidrocarburos susceptibles de ser derramados
 - 2.3 Evolución y modificación de las propiedades del hidrocarburo derramado
 - 2.4 Estudios de los posibles escenarios de derrame de hidrocarburo
 - 2.5 Mapas de sensibilidad de la franja costera
 - 2.6 Bienes y recursos costeros a ser protegidos, prioridades de protección
 - 2.7 Consideraciones locales especiales

3. Estrategia de respuesta al derrame
 - 3.1 Filosofía y objetivos
 - 3.2 Condiciones limitantes y adversas
 - 3.3 Estrategia para zonas de costa afuera
 - 3.4 Estrategia para zonas costeras
 - 3.5 Estrategia para las zonas de la franja costera
 - 3.6 Estrategia para el almacenamiento y disposición del hidrocarburo y los residuos
4. Equipamiento, suministros y servicios
 - 4.1 Equipamiento para usar en el mar
 - 4.2 Inspección, mantenimiento y pruebas
 - 4.3 Equipamiento para usar en la franja costera, suministros y servicios
5. Gestión, recursos humanos y capacitación
 - 5.1 Director de crisis y autoridades financieras
 - 5.2 Organigrama de incidentes
 - 5.3 Disponibilidad de recursos humanos (in situ, a la espera)
 - 5.4 Disponibilidad de recursos humanos adicionales
 - 5.5 Asesores y consultores
 - 5.6 Cronogramas de capacitación/seguridad y programas de simulacros/ejercicios
6. Comunicaciones y control
 - 6.1 Sala de control del incidente e instalaciones
 - 6.2 Equipo de comunicaciones de campo
 - 6.3 Informes, manuales, mapas, gráficos y registros del incidente

Acción y operaciones

7. Procedimientos iniciales
 - 7.1 Notificación del incidente y de la estimación preliminar del nivel de respuesta
 - 7.2 Notificación a miembros clave del equipo y a autoridades
 - 7.3 Establecimiento de Sala de control y provisión de recursos humanos.
 - 7.4 Recolección de datos (clase de hidrocarburo, pronósticos del mar /viento, vigilancia aérea, informes de playa)
 - 7.5 Estimación de la evolución de la mancha (24, 48 o 72 horas)

ANEXO UNO, CONTINUACIÓN

- 7.6 Identificación de los recursos en peligro inmediato, información a las partes
8. Planificación de las operaciones y procedimientos de movilización
 - 8.1 Articulación de todo el equipo de respuesta
 - 8.2 Identificación de las prioridades de respuesta inmediata
 - 8.3 Movilización de la respuesta inmediata
 - 8.4 Preparación del comunicado de prensa inicial
 - 8.5 Planificación de operaciones a mediano plazo (24, 48 o 72 horas)
 - 8.6 Decisión de incrementar la respuesta a un nivel más alto
 - 8.7 Movilización o colocación en situación de espera de los recursos requeridos
 - 8.8 Establecimiento del puesto de mando y comunicaciones sobre el terreno
9. Control de operaciones
 - 9.1 Establecimiento del equipo de gestión con expertos y asesores
 - 9.2 Actualización de datos (pronósticos del mar/viento/tiempo, vigilancia aérea, informes de playa)
 - 9.3 Operaciones de revisión y planificación
 - 9.4 Obtención de equipamiento adicional, suministros y recursos humanos
 - 9.5 Preparación del registro diario de incidentes e informes de gestión
 - 9.6 Preparación de las operaciones contables e informes financieros
 - 9.7 Preparación de los comunicados para conferencias de prensa y medios de comunicación
 - 9.8 Información a autoridades locales y del gobierno
10. Terminación de las operaciones
 - 10.1 Decisión de niveles finales y óptimos de limpieza de playa
 - 10.2 Equipo de retirada, limpieza, mantenimiento, sustitución, reemplazo
 - 10.3 Preparación del informe oficial detallado
 - 10.4 Revisión de los planes y procedimientos a la luz de las lecciones aprendidas

Directorio de información

Mapas/gráficos

1. Instalaciones costeras, carreteras de acceso, teléfonos, hoteles, etc.
2. Mapas de la costa, corrientes, información de la marea (magnitud y corrientes) vientos predominantes
3. Localización de riesgos y probable evolución del hidrocarburo
4. Recursos de la franja costera con prioridad de protección
5. Tipos de franja costera
6. Zonas marítimas y estrategias de respuesta
7. Zonas costeras y estrategias de respuesta
8. Zonas de la franja costera y estrategias de limpieza
9. Almacenamiento del hidrocarburo y de los residuos/lugares de disposición
10. Mapas de sensibilidad/atlas

Listas

1. Equipamiento básico para derrames de hidrocarburos: barreras flotantes, desnatadores, equipo de aplicación de dispersantes, dispersantes, absorbentes, almacenamiento de hidrocarburos, comunicaciones por radio, etc. (fabricante, tipo, tamaño, localización, transporte, contacto, tiempo de entrega, costo y condiciones)
2. Equipamiento auxiliar: remolcadores y embarcaciones auxiliares, aeronaves, camiones con sistemas de aspiración por vacío, tanques y barcas, excavadoras y motoniveladoras, bolsas de plástico, herramientas, ropas de protección, equipo de comunicaciones, etc. (fabricante, tipo, tamaño, localización, transporte, contacto, tiempo de entrega, costo y condiciones)
3. Equipo de apoyo: aeronaves, comunicaciones, manutención, alojamiento, transporte, servicios sanitarios y refugios de campo, etc. (disponibilidad, contacto, costo y condiciones)
4. Fuentes de recursos humanos: contratistas, autoridades locales, abastecedores, firmas de seguridad (disponibilidad, número, experiencia, contacto, costo y condiciones)
5. Expertos y asesores: medio ambiente, seguridad, auditoría, (disponibilidad, contacto, costo y condiciones)
6. Contactos del gobierno local y nacional: (nombre, rango y responsabilidad, dirección, teléfono, fax, telex)

Datos

1. Especificaciones de los hidrocarburos normalmente contratados
2. El viento y la meteorología
3. Fuentes de información

ANEXO DOS:

Responsabilidades funcionales en la organización de respuesta

Función	Responsabilidades
Organización de la gestión de crisis	Asegurar que la respuesta a cualquier incidente es consistente con los requerimientos de la política del gobierno o de la compañía, así como con los estratégicos, operativos y con la política de comunicación.
Comando del incidente	Recomendar la estrategia de respuesta y establecer objetivos claros de respuesta (que en su momento debe incluir criterios de terminación). Garantizar el conjunto de la implantación de las actividades de campo, efectividad y costo de toda la operación de limpieza. En muchos países, este punto recae en el ámbito de las agencias gubernamentales. A las consideraciones de garantía de seguridad se les asigna la más alta prioridad. Para facilitar la movilización rápida de los recursos necesarios de lucha contra la contaminación, se requiere la plena autoridad operativa y financiera.
Seguridad	Proporcionar asesoramiento especializado de seguridad y experiencia al comando del incidente.
Enlace externo	En los derrames de los Niveles 2 y 3 habrá participación de múltiples agencias e intereses adicionales de una amplia lista de terceras partes. Es de importancia vital mantener los vínculos y las comunicaciones con estas partes durante toda la respuesta. Nótese que algunos países planean su organización de respuesta para incorporar directamente personal de todos los grupos participantes.
Legal	Proporcionar asesoramiento jurídico y experiencia al comando del incidente
Relaciones públicas	Elaborar notas de prensa para los medios informativos y el público en general sobre los aspectos del derrame y la limpieza.
Planificación	Recomendaciones de planes para implantar la estrategia de respuesta acordada, con plena contribución de la experiencia de expertos en medio ambiente y de otros especialistas, según sea necesario. Garantizar que se efectúa y se documenta un registro completo y preciso de todos los acontecimientos. Poner en marcha un estricto ciclo de evaluaciones, reuniones de gestión, toma de decisiones y retroalimentación desde/hacia las operaciones en campo.
Operaciones	Conseguir el despliegue seguro y efectivo de las operaciones de campo, tanto en la mar como en la franja costera, con la posible participación de medios aéreos. Este grupo será quizá el más numeroso cuando se comience la limpieza de la franja costera y en donde probablemente participen recursos humanos no cualificados, que requerirán un estrecho control.
Logística.	Realizar la función de apoyo y adquisición. El transporte y el mantenimiento de la efectividad de los recursos humanos y del equipamiento en los lugares de trabajo requieren un estrecho enlace con las funciones de planificación y de operaciones.
Financiación	Asegurar que el costo se controla y se contabiliza. Garantizar que se implantan los procedimientos de reclamos y compensación. Proporcionar apoyo administrativo cuando se necesite.

Nota: Una organización de respuesta se podrá componer de todas o de varias de las funciones que aquí se detallan. Debe tenerse en cuenta que no todos los puestos son esenciales para cada operación.

ANEXO TRES: Bibliografía de interés

Organización Marítima Internacional (OMI), Londres

Manual on Oil Pollution:

- Section 1 Prevention (agotado)
- Section 2 Contingency Planning (edición de 1995)
- Section 3 Salvage (edición de 1997)
- Section 4 Combating Oil Spills (edición de 1988)
- Section 5 Administrative Aspects of Oil Pollution Response (edición de 1996)
- Section 6 IMO Guidelines for Sampling and Identification of Oil Spills (edición de 1998)

Convenio Internacional de 1990 sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos (OPRC)

Texto de la Convención OPRC de 1990

International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ITOPF), Londres.

Technical Information Papers 1–12,

- No 1: *Aerial Observation of Oil at Sea*
- No 2: *Use of Booms in Combating Oil Pollution*
- No 3: *Aerial Application of Oil Spill Dispersants*
- No 4: *Use of Oil Spill Dispersants*
- No 5: *Use of Skimmers in Combating Oil Pollution*
- No 6: *Recognition of Oil on Shorelines*
- No 7: *Shoreline clean-up*
- No 8: *Disposal of Oil and Debris*
- No 9: *Contingency Planning for Oil Spills*
- No 10: *Effects of Marine Oil Spills*
- No 11: *Fate of Marine Oil Spills*
- No 12: *Action Oil Spill*

Serie de Informes de IPIECA

IPIECA Volumen I: *Guía sobre impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos*

IPIECA Volumen III: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: arrecifes de coral*

IPIECA Volumen IV: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: Manglares*

IPIECA Volumen V: *Dispersantes y su función en la respuesta a derrames de hidrocarburos*

IPIECA Volumen VI: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: Marismas Salinas*

IPIECA Volumen VII: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: Costas Rocosas*

IPIECA Volumen VIII: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: Pesquerías*

IPIECA Volumen IX: *Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos: Costas Sedimentarias*

IPIECA Volumen X: *Elección de opciones de respuesta a derrames para minimizar los daños: análisis de beneficio ambiental neto*

Informes de publicación conjunta

IMO/IPIECA Volumen I: *Desarrollo de mapas de sensibilidad para la respuesta a derrames de hidrocarburos*

IMO/IPIECA Volumen II: *Guía para la planificación de ejercicios de derrames de hidrocarburos*

IPIECA/ITOPF *La utilización de recursos de la industria petrolera internacional para la respuesta a derrames de hidrocarburos: centros nivel 3*

IPIECA/ITOPF *Compensación por derrames de hidrocarburos: una guía para las convenciones internacionales sobre responsabilidad y compensación por daños producidos por derrames de hidrocarburos*

Páginas Web Útiles

www.ipieca.org

www.imo.org

www.itopf.org

La Asociación de la Industria Petrolera Internacional para la Conservación del Medio Ambiente (IPIECA) está formada por empresas y asociaciones de petróleo y gas de todo el mundo. Fundada en 1974, luego del establecimiento del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), IPIECA provee el principal canal de comunicación de la industria de petróleo y gas con las Naciones Unidas. IPIECA es la única asociación global que representa a la industria en asuntos claves que incluyen: preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos; cambio climático global; salud; calidad de combustibles; biodiversidad; y responsabilidad social.

A través de su Foro de Evaluación de Asuntos Estratégicos, IPIECA también asiste a sus miembros a identificar nuevos asuntos globales y evalúa su impacto potencial en la industria de petróleo y gas. El programa de IPIECA considera en detalle los desarrollos internacionales en estos asuntos globales, fungiendo como un foro de análisis y cooperación vinculando a la industria y a organizaciones internacionales.

Empresas miembro

Amerada Hess
 BHP Billiton
 Bitor
 BP
 BG Group
 ChevronTexaco
 Conoco
 ENI
 ExxonMobil
 Kuwait Petroleum Corporation
 Maersk Olie og Gas
 Marathon Oil
 Metasource Pty Ltd (WOODSIDE)
 Nexen
 Pertamina
 Petroleum Development of Oman
 Petronas
 Saudi Aramco
 Shell
 Statoil
 TotalFinaElf
 Unocal

Asociaciones miembro

American Petroleum Institute (API)
 Australian Institute of Petroleum (AIP)
 Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP)
 Canadian Petroleum Products Institute (CPPI)
 CONCAWE
 European Petroleum Industry Association (EUROPIA)
 Institut Français du Pétrole (IFP)
 International Association of Oil & Gas Producers (OGP)
 Petroleum Association of Japan (PAJ)
 Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL)
 Regional Clean Sea Organisation (RECSO)
 South African Oil Industry Environment Committee (SAOIEC)



International Petroleum Industry Environmental Conservation Association
5th Floor, 209-215 Blackfriars Road, London SE1 8NL, Reino Unido
Teléfono: +44 (0)20 7633 2388 Facsímile: +44 (0)20 7633 2389
Correo electrónico: info@ipieca.org Internet: www.ipieca.org