



# Introducción

Una respuesta eficaz y satisfactoria a un derrame de hidrocarburos depende en gran medida de la calidad del liderazgo mostrado por aquellos responsables del control o gestión. Se requiere una estructura organizativa que proporcione liderazgo para las decisiones y compromisos difíciles que tienen que asumirse en todas las etapas de la respuesta. La estructura organizativa también es responsable de gestionar las expectativas y de diferenciar ampliamente las demandas de la multitud de organizaciones gubernamentales y privadas que pueden intervenir, además de transmitir la confianza necesaria para hacer frente a la presión política y a las inquietudes del público.

Este documento considera muchas de las situaciones que pueden encontrarse en una respuesta a la contaminación procedente de buques y explica cómo la eficacia en el liderazgo, control y gestión puede maximizar el éxito de las operaciones de respuesta. Muchas de las materias tratadas se analizan en detalle en otros documentos de ITOPF de esta serie, según aparecen en la contraportada, aunque en particular, en el documento de ITOPF Planificación de contingencias para derrames de hidrocarburos en el medio marino.

## Descripción general

Independientemente de los niveles de planificación y preparación, los derrames de hidrocarburos son eventos imprevisibles y aleatorios que pueden afectar y poner a prueba la forma de vida normal de los afectados. Aunque los efectos inmediatos podrían incluir daños localizados en recursos medioambientales y económicos, además de la alteración de servicios sociales, en muy pocas ocasiones las consecuencias a largo plazo resultan tan graves o amplias como pudiera temerse inicialmente. Las etapas iniciales de un siniestro provocado por un derrame de hidrocarburos pueden desarrollarse rápidamente y es importante evitar una pérdida de confianza previniendo cualquier percepción de confusión o pérdida de control, así como establecer rápidamente una estructura organizativa en la que se identifiquen claramente las personas responsables. Si las expectativas de una respuesta rápida pueden cumplirse con un liderazgo asegurado y una acción definitiva, las inquietudes planteadas por los afectados podrán abordarse con confianza, lo que reduce la posibilidad de debilitar los esfuerzos de los responsables y fomenta la colaboración entre las partes interesadas.

Cada siniestro de contaminación por hidrocarburos variará en tamaño y complejidad, y un requisito previo para lograr el éxito operativo consistirá en establecer una estructura organizativa dimensionada convenientemente según la situación. Un derrame pequeño, como por ejemplo un desbordamiento accidental de hidrocarburos procedente de un depósito durante la toma de combustible en puerto, podría afectar a la infraestructura local del puerto. La respuesta a este evento podría abordarse con la autoridad portuaria de acuerdo con su propia estructura administrativa. No obstante, la respuesta a un siniestro importante (*Figura 1*) podría requerir muchos más recursos, quizás desde fuera del país, y afectar a varias jurisdicciones. En cuyo caso, la coordinación y gestión de las diferentes entidades con una estructura organizativa bien definida y especializada será de vital importancia para ofrecer una respuesta exitosa.

Para asegurar que la estructura organizativa resulte eficaz, las funciones y responsabilidades del personal identificado en los planes de contingencia locales y nacionales deben probarse de forma regular y en profundidad mediante una serie de ejercicios. De esta forma, incluso cuando una situación de emergencia plantee problemas imprevistos, los responsables



▲ *Figura 1: cuando se produce un siniestro importante, la calidad del liderazgo, control y gestión de la respuesta determinará su eficacia.*

de la respuesta podrán enfrentarse de forma competente a las presiones de una situación que evolucione con rapidez.

Una respuesta eficaz no dependerá necesariamente de grandes cantidades de materiales o equipos especializados. Aunque la disponibilidad de dichos recursos de respuesta resulta fundamental para muchas operaciones, un resultado satisfactorio se logrará con más facilidad si se aplica la infraestructura, soporte logístico y liderazgo necesarios. La experiencia ha demostrado que la respuesta a muchos siniestros puede resultar eficaz incluso con los equipos y recursos más básicos, siempre que la estructura organizativa se defina y comprenda claramente y la mano de obra se gestione adecuadamente.

## Estructura organizativa

Los gobiernos son responsables de la protección de los intereses de un país y las autoridades nacionales son los más indicados para establecer prioridades en la respuesta a derrames, algunas de las cuales podrían provocar conflicto de intereses. En siniestros que afectan a áreas públicas, la responsabilidad suele establecerse a través de departamentos

gubernamentales locales o nacionales competentes del país afectado que liderará la respuesta y tomará las decisiones necesarias. En algunos países, la legislación requiere que el armador asuma la respuesta, supervisado por una entidad gubernamental con la que puede tomar decisiones. Los derrames en áreas privadas, por ejemplo dentro de la jurisdicción de puertos o terminales, podrían abordarse a través del operador de las instalaciones, también con la supervisión de una agencia gubernamental.

Como consecuencia de ello, las organizaciones que intervienen en una respuesta dependerán de la ubicación y gravedad del siniestro. Normalmente se reconocen tres niveles de siniestros y respuestas<sup>1</sup>. La asignación de un siniestro a un nivel de respuesta específico puede basarse en la cantidad estimada de hidrocarburos derramados o en el número de jurisdicciones afectadas. A medida que un siniestro evolucione, los hidrocarburos podrían esparcirse y afectar a un área más amplia, lo que generará la necesidad de volver a clasificar la respuesta con un nivel más alto. Por lo tanto, resulta necesario que la estructura organizativa sea suficientemente flexible como para permitir ampliar o reducir la escala de la respuesta según las circunstancias.

Independientemente de la gravedad del siniestro, existen varias funciones claves de personal en una organización de respuesta que deben cubrirse, incluyendo:

- gestión de la respuesta general y de las operaciones individuales, por ejemplo, en el mar y en la costa,
- planificación de las futuras operaciones sobre la base del conocimiento de las situaciones actuales y futuras, incluyendo la disponibilidad de recursos y sensibilidades locales,
- proporcionar soporte logístico a estas operaciones, como por ejemplo equipos de suministro, y garantizar que se cumplan los requisitos del personal, y
- mantenimiento de registros, control financiero y otros aspectos administrativos, por ejemplo, para facilitar la recopilación de reclamaciones para el reembolso de los costes.

La estructura organizativa para desempeñar estas funciones varía en función del país. En algunos se utilizan estructuras administrativas existentes mientras que en otros la organización de respuesta se forma en el momento del derrame, contando con personal que procede de diversas fuentes a medida que la respuesta evoluciona y aumenta la carga de trabajo de los miembros existentes del equipo de respuesta.

Dependiendo de las organizaciones presentes dentro de la estructura de respuesta, se siguen diferentes métodos para desempeñar las funciones de control y gestión del derrame. En organizaciones que disponen de una estructura de control jerárquica, como por ejemplo el ejército, la armada y algunos cuerpos de guardacostas y policía marítima, un mando designado tiene la autoridad para controlar las operaciones a través de subordinados. En una organización civil, se requiere una estructura de gestión que pueda ejercer un nivel de control similar, lo que se suele conseguir mediante una gerencia de la organización que proporciona el liderazgo equivalente. Normalmente se encuentran estructuras organizativas que combinan elementos de estos dos métodos. Una cadena establecida de control o estructura de gestión existente dentro de la organización principal, que tenga responsabilidad plena sobre toda la operación, puede ayudar a evitar la confusión que podría resultar de divisiones de la responsabilidad.

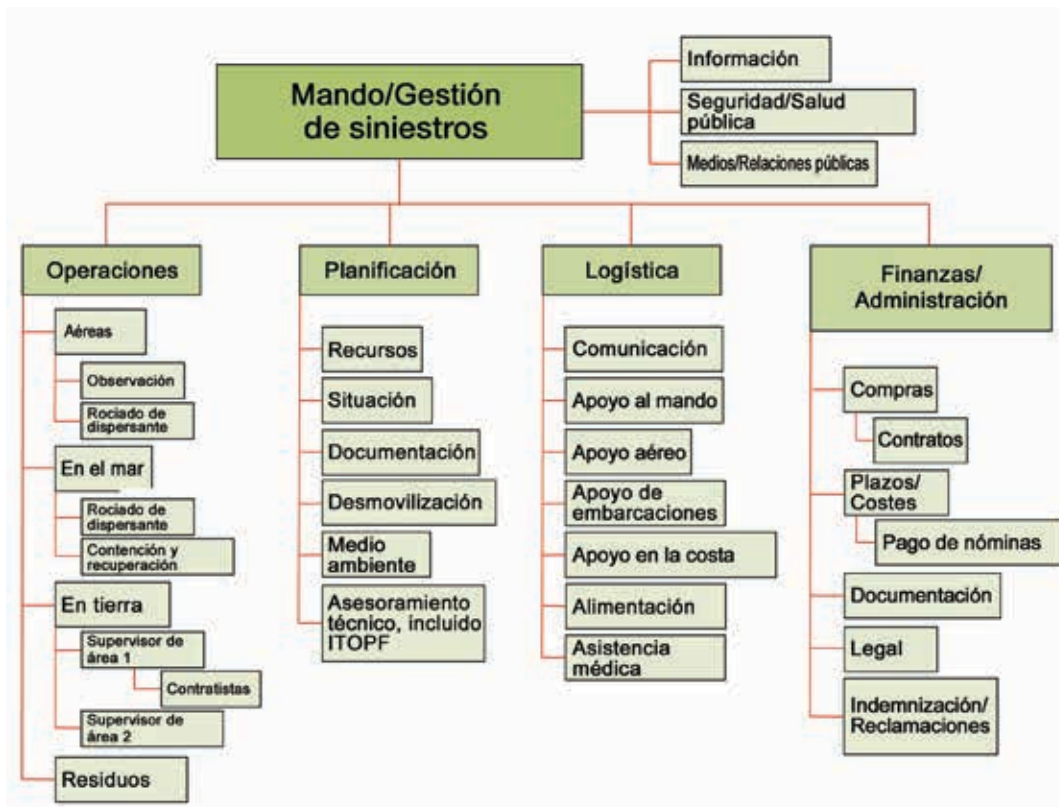
<sup>1</sup> Tal como se describe en el documento de ITOPF Planificación de contingencias para derrames de hidrocarburos en el medio marino

En la práctica, diversas organizaciones y agencias podrían tener interés o responsabilidad sobre los recursos marinos, tanto en la costa como en el mar. En muchas jurisdicciones, la responsabilidad de las operaciones en el mar y en la costa se divide. La responsabilidad operativa y de control del trabajo en el mar y en el lugar del siniestro suele encontrarse en la armada, guardacostas o en otras autoridades marítimas, que podrían dirigir y realizar operaciones aéreas y con embarcaciones y supervisar las actividades de salvamento. La responsabilidad de la limpieza de los hidrocarburos varados a lo largo de una línea costera puede recaer en una autoridad local o regional y, en derrames mayores, podría hacer participar a varias organizaciones. Por lo tanto, es probable que una respuesta que afecte a la costa y áreas de mar abierto necesite la participación de entidades civiles, militares, públicas y privadas, y estas divisiones pueden finalmente definir la estructura de la organización responsable.

Solo con una preparación adecuada podrán superarse los problemas asociados con la coordinación y gestión de esta diversa combinación de organizaciones cuando se produzca un siniestro y comience la respuesta. La participación de todas las partes interesadas en el proceso de toma de decisiones, independientemente de que estén técnicamente calificadas para ello, normalmente dará como resultado una organización de respuesta al derrame grande y difícil de manejar. Este método se adecua mejor al desarrollo de planes de contingencia antes de que se produzca un siniestro; el intento de introducir este nivel de generación de consenso durante un siniestro también puede dar lugar al retraso de la toma de decisiones y, potencialmente, a la adopción de estrategias de respuesta inadecuadas o conflictivas. Una estructura organizativa eficaz debe dar lugar a una unidad coherente con todas las organizaciones participantes trabajando conjuntamente para alcanzar el objetivo común compartido de minimización del impacto del derrame. Dicha estructura requiere una jerarquía clara de control o gestión, con funciones, responsabilidades y los títulos de puestos de trabajo asociados fácilmente comprensibles para ofrecer un liderazgo eficaz. La estructura debe ser capaz de permitir la inclusión de expertos externos, como por ejemplo ITOPF, en problemas técnicos tales como el comportamiento de los hidrocarburos, técnicas apropiadas de limpieza, cuestiones medioambientales e industria pesquera, con asesoramiento en asuntos legales, relaciones con los medios, reembolso de costes y otros aspectos cuando sea necesario. En un siniestro importante, resulta fundamental que también puedan atenderse las demandas de otras operaciones relacionadas, particularmente búsqueda, rescate y salvamento.



▲ *Figura 2: la responsabilidad de la limpieza en la costa podría recaer en organizaciones diferentes de las encargadas de la limpieza mar adentro. En este caso, los soldados y trabajadores de protección civil recolectan fueloil emulsionado de la costa.*



▲ *Figura 3a: una estructura organizativa basada en funciones, con todas las tareas bajo un mando individual e, idealmente, ubicadas en un único centro de mando. En un siniestro pequeño, algunas de las tareas podrían combinarse.*

Existen muchos ejemplos de estructuras organizativas, y la mayoría de ellas han evolucionado de acuerdo con las preferencias locales o con la experiencia previa y lecciones aprendidas en siniestros y ejercicios. Las estructuras basadas en funciones genéricas y en equipos (Figuras 3a y b) son dos de los ejemplos más habituales; la diferencia principal entre ambas es la división y ubicación del control o gestión de actividades específicas.

El Incident Command System (ICS), que se utiliza más ampliamente en EE.UU., ofrece un ejemplo de estructura organizativa estandarizada y basada en funciones. El ICS se diseñó específicamente para reunir al personal de diferentes organizaciones y agencias para trabajar en un plazo muy breve como miembros de una estructura individual, en la que sus funciones y responsabilidades se comprenden perfectamente. La familiaridad con la estructura ofrece un medio práctico para crear una organización de respuesta coherente en un plazo muy breve. Para siniestros en transporte marítimo en EE.UU., el Control de siniestros proporciona el liderazgo en la parte superior de la jerarquía, un miembro del Servicio de Guardacostas de Estados Unidos (USCG) dirige la respuesta y se incluye al armador y al Estado afectado. En otro gran número de países y en algunas organizaciones de respuesta de la industria petrolera se han adoptado variaciones de la estructura basada en funciones.

La estructura alternativa basada en equipos se ha utilizado satisfactoriamente en la respuesta a derrames de hidrocarburos en varios lugares del mundo. Se aplican los mismos principios aunque el método es menos normativo y los equipos no se separan en funciones individuales. En su lugar, los puestos se establecen para cumplir diferentes aspectos de la respuesta, más habitualmente en el mar y en la costa, y se asignan servicios de apoyo a cada uno. Esto tiene la ventaja de promover unidades autónomas que pueden centrarse en los elementos de la respuesta dentro de su competencia, y puede

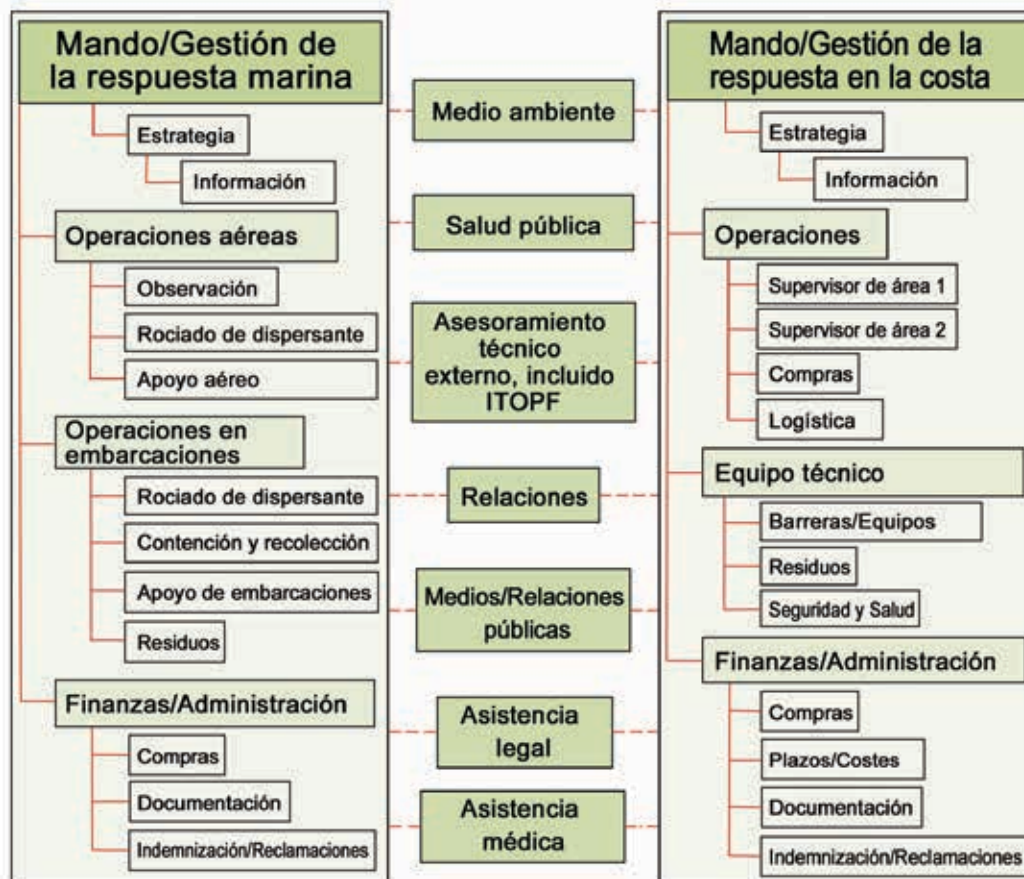
adaptarse fácilmente a los requisitos de la respuesta y a las organizaciones participantes. Se comparten algunas tareas específicas pertinentes a todos los equipos. Más adelante se analizará lo que se percibe como limitaciones al método basado en funciones y al método basado en equipos.

## Liderazgo

Independientemente de la estructura de la organización de respuesta, la capacidad de los individuos asignados como jefes o gestores principales tendrá un papel importante en el progreso y resultado de la respuesta. Se requiere un liderazgo ejemplar durante toda la respuesta, aunque particularmente a medida que un siniestro evoluciona y surgen dificultades, por ejemplo, cuando los hidrocarburos afectan a nuevas áreas o las estrategias de respuesta no proporcionan los resultados esperados y se buscan técnicas alternativas.

Las cualidades requeridas en un líder incluirían la capacidad de:

- dirigir o gestionar personal de la diversa gama de organizaciones que intervienen en la respuesta,
- escuchar y responder a las inquietudes y sugerencias de las diferentes partes que participan en la respuesta, incluyendo otros miembros del equipo de respuesta y expertos técnicos,
- asimilar información de una amplia gama de fuentes y tomar decisiones oportunas basadas en esta información,
- establecer prioridades, particularmente en situaciones en las que intereses en conflicto pueden favorecer o perjudicar a las partes; por ejemplo, cuando es necesario asignar recursos limitados a una cierta área,
- comunicar decisiones e instrucciones de forma clara y categórica,
- motivar a los miembros del equipo de respuesta, particularmente cuando sea necesario superar situaciones difíciles y el cansancio,
- reconocer las limitaciones de los miembros del equipo de respuesta y reasignar tareas convenientemente,



▲ *Figura 3b: una estructura organizativa basada en equipos con dos actividades autónomas que comparten algunas funciones. Esto permite ubicar operaciones marinas y en la costa en centros de control separados, aunque para obtener una respuesta eficaz general deberán existir buenas comunicaciones entre los dos centros. En un siniestro pequeño, algunas de las tareas podrían combinarse.*

- asegurar que la respuesta sea razonable técnicamente y que la presión a la que se vea sometido el equipo de respuesta, particularmente por políticos, los medios y el público, no dé lugar a actividades poco razonables o peligrosas,
- valorar el punto en el que el personal y recursos ya no sean necesarios y puedan retirarse o desmovilizarse, en el emplazamiento y en el centro de control.

Obviamente, la tarea del líder se adecua mejor a una persona con experiencia previa pertinente para un puesto de gerencia. En el nivel uno de respuesta, la responsabilidad del liderazgo de la estructura organizativa puede ser asumida por un director o capitán de puerto, superintendente de terminales, oficial de emergencia de la autoridad local u otro puesto similar con la autoridad necesaria. Para los siniestros más graves, niveles dos o tres de respuesta, la responsabilidad suele recaer en una persona de cargo superior idónea de la autoridad militar o de la marina civil competente o de un organismo oficial o ministerio competente, como por ejemplo el Ministerio de Transporte. En otros países, podría tratarse de un ente del Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Emergencias o una agencia de mitigación de desastres. Con una estructura basada en equipos, es probable que el jefe o gestor líder de cada equipo provenga de diferentes organizaciones y la experiencia previa de colaboración representa una ventaja. El grado de experiencia resulta importante, ya que puede que sea necesario trabajar a un alto nivel con el gobierno central, informar a los ministros (o políticos de rango equivalente), obtener recursos de otros ministerios y departamentos gubernamentales y disponer de capacidad para autorizar la asignación financiera para apoyar la respuesta.

Otros miembros del equipo de respuesta deben tener las habilidades necesarias para asumir las tareas asignadas, por ejemplo, un conocimiento de las operaciones aéreas y las limitaciones de la aeronave utilizada o una comprensión de los contratos y de la terminología pertinente para las operaciones específicas. Para operaciones en sitios de trabajo específicos, podría resultar necesario contar con individuos con experiencia previa en la gestión de equipos de trabajo, por ejemplo, de la industria de la construcción<sup>2</sup>.

Las largas horas de trabajo y las presiones que los miembros del equipo de respuesta reciben a todos los niveles pueden ser intensas y pueden derivar en fatiga extrema y evaluaciones erróneas, particularmente durante la fase de emergencia. Por lo tanto, es importante que, dentro de las restricciones existentes para mantener el ritmo de la respuesta, se asignen sustitutos o suplentes para que los miembros del equipo de respuesta puedan tomar periodos de descanso. Las cualificaciones del sustituto deben ser similares a las de la persona sustituida y deberán mantenerse reuniones de traspaso entre turnos para asegurar la continuidad.

## Función del armador

En países en los que los gobiernos asumen el liderazgo en la respuesta a derrames, la función de un armador puede limitarse a aspectos relacionados con la tripulación y salvamento, o con el soporte técnico y, en última instancia, pagar compensaciones a través de su seguro de Protección e indemnización (P&I).

<sup>2</sup> Para disponer de información adicional sobre la gestión de la limpieza de costas, consulte el documento de ITOPF Limpieza de costas contaminadas por hidrocarburos



▲ *Figura 4: el pleno conocimiento de la limitación de los equipos y de los entornos en los que se desplegarán ayudará a garantizar que no se desperdicie tiempo y esfuerzo en acciones que previsiblemente no serán eficaces. En este caso, las corrientes elevadas imposibilitarán que la barrera contengan los hidrocarburos.*

En otras jurisdicciones, la legislación puede exigir al armador que lidere la respuesta, y el gobierno supervisará y dirigirá las actividades.

Para garantizar la claridad, las expectativas del gobierno con respecto a la función del armador deben describirse en normativas ampliamente difundidas. No obstante, una respuesta exitosa se basa en un plan de contingencia nacional realista que establezca una estructura organizativa clara e indique cómo deben interactuar el gobierno y el armador (o aseguradora de P&I). En el caso de una respuesta liderada por el armador, el plan de contingencia debe indicar cómo se tomarán las decisiones y quién las tomará, además de definir los recursos que proporcionará cada parte. Cuando se apliquen normativas, planes de contingencia y logística para apoyar una respuesta liderada por el armador, es probable que también exista la infraestructura necesaria, como por ejemplo contratistas de respuesta a derrames, así como la propia organización local del armador o equipo de gestión de derrames contratado para gestionar la respuesta en su nombre. En dichos casos, será necesario que exista una comunicación excelente entre los organismos oficiales y la organización del armador para maximizar la eficacia.

## Función de ITOPF

Normalmente, la aseguradora de P&I del armador y ocasionalmente alguna autoridad gubernamental, los FIDAC o alguna compañía petrolera, pedirá que personal técnico de ITOPF intervenga en un siniestro. No obstante, ITOPF no representa a estas organizaciones ni al armador sino que más bien proporciona un servicio para dar soporte y ayudar a las personas responsables de la respuesta mediante asesoramiento técnico objetivo. La función del asesor técnico en el sitio de un derrame variará de acuerdo con las circunstancias, aunque normalmente incluye una o más de las siguientes actividades:

- asesorar a todas las partes en relación con el posible destino y los efectos de la contaminación,
- ayudar y asesorar a todas las partes sobre las técnicas de limpieza más adecuadas, con el propósito de mitigar cualquier daño,
- ayudar a localizar equipos y, cuando se exija al armador,

- implementar la operación de respuesta, ayudar a organizar la limpieza y proporcionar los recursos necesarios,
- realizar reconocimientos, monitorizar la limpieza y asesorar a todas las partes con respecto a la validez técnica de las acciones,
- investigar cualquier daño en el entorno marino y recursos costeros y asesorar sobre métodos para mitigar las pérdidas, incluyendo opciones de restablecimiento y
- asesorar sobre la preparación y presentación de reclamaciones de indemnización, según proceda.

Cuando estén presentes en el sitio, el personal técnico de ITOPF se esforzará en trabajar estrechamente con todas las partes que intervienen en un derrame, para facilitar medidas de respuesta razonables técnicamente. Para ayudar eficazmente a los responsables de la respuesta, el asesor técnico tiene que interactuar con la organización establecida para que dispongan de una visión general de la respuesta y proporcionar asesoramiento apropiado a través de los canales correctos. La interacción no solo ayuda a maximizar la eficacia de la limpieza, sino que también facilita el reembolso puntual de los costes por parte de las organizaciones que tienen que pagar la indemnización.

## Tareas de gestión de derrames

En la siguiente sección se establecen las tareas que se realizarán en la gestión de cada etapa de la respuesta a un derrame. El término “gestión” se asocia principalmente con organizaciones de tipo civil aunque los principios se asocian por igual con estructuras de control de tipo militar.

El avance durante el transcurso de un siniestro puede dividirse claramente en siete etapas:

- notificación del siniestro,
- evaluación de su gravedad,
- determinación de las estrategias de respuesta apropiadas (*Figura 4*),
- si fuera necesario, movilización de recursos para implementar las estrategias elegidas,
- reevaluación y ajuste de las estrategias de acuerdo con las evoluciones de las situaciones, a la vez que se coordinan y controlan los recursos para lograr un resultado satisfactorio,
- reducción y finalización de las operaciones y gestión de residuos,
- revisión de lecciones aprendidas y recuperación de costes.

## Notificación y evaluación

Inmediatamente después de que una autoridad costera reciba la notificación de un derrame, se alertará a las personas y organizaciones identificadas en la estructura de respuesta. Inicialmente, la información necesaria para determinar la escala del siniestro podría resultar insuficiente para tomar decisiones de respuesta y puede que los recursos queden en espera hasta que la situación se aclare aún más.

A medida que se reciba información, y en función de los datos sobre el tamaño y ubicación del derrame, puede realizarse una evaluación de la gravedad del siniestro y la respuesta puede activarse de acuerdo con el nivel apropiado. Una decisión importante que se tomará al inicio de la respuesta consiste en determinar la ubicación del centro o centros de mando. Éstos deben estar centralizados y los integrantes de la estructura organizativa deben tener fácil acceso a los mismos. Cada centro de mando servirá como punto central

para la gestión de la respuesta en el área identificada y para la relación con interesados externos, incluyendo los medios. Las instalaciones deben incluir espacio para el gran número de personas que se ocupan de la gestión de un siniestro importante y sistemas de comunicación suficientes para garantizar el flujo libre de información dentro y fuera del centro de mando. Idealmente, debería encontrarse en las proximidades del siniestro o costas afectadas para permitir el rápido intercambio de información desde el emplazamiento y para favorecer que el equipo de gestión visite las áreas afectadas y realice reconocimientos del emplazamiento cuando el tiempo lo permita. Si el derrame afectara a una amplia zona geográfica, podría resultar necesario establecer varios centros operativos locales, aunque será fundamental mantener la coordinación central.

## Determinación de las estrategias de respuesta apropiadas

Cuando los miembros de la organización de respuesta asuman sus puestos, deberá establecerse una cadena clara de control identificando claramente las funciones y responsabilidades de los miembros individuales y comunicándolos dentro de la organización. El centro de mando recibirá la información sobre el estado del buque siniestrado, la ubicación de los hidrocarburos derramados, el impacto en la costa, el clima, etc., de varias fuentes. Cuando los miembros asignados de la organización distribuyan, registren y procesen esta información, se obtendrá una imagen coherente de la situación y se emitirán órdenes para movilizar recursos como respuesta a la misma.

Durante toda la respuesta al derrame, y especialmente durante la etapa de evaluación inicial, el conocimiento del clima y condiciones del mar predominantes y futuras resultará importante para tener la capacidad de prever el riesgo de que los hidrocarburos lleguen hasta los recursos sensibles desde el punto de vista económico y ambiental. En función de esta información, se pueden emitir avisos para el personal pertinente, por ejemplo, a operadores de pesca y maricultura, instalaciones turísticas, puertos deportivos y centrales eléctricas. La notificación anticipada puede permitir aplicar medidas preventivas con el mínimo retraso antes de que lleguen los hidrocarburos. Muchos otros grupos, como por ejemplo organizaciones de protección de la naturaleza, también mostrarán un gran interés en la respuesta, y deberán adoptarse planes para mantenerlos informados.



▲ *Figura 5: aunque los hidrocarburos se hayan contenido satisfactoriamente, puede que estos esfuerzos resulten vanos si no se cuenta con medios de recolección de la superficie del agua y de almacenamiento temporal de los hidrocarburos.*

Cuando se aclaren la escala y los detalles del siniestro, se requerirá tomar varias decisiones de respuesta clave, como por ejemplo:

- si se moviliza la aeronave para el reconocimiento del derrame y para la posterior monitorización y control de las operaciones de limpieza en el mar y en la costa,
- cuáles de los recursos de respuesta disponibles probablemente sean más adecuados, en función del tipo de hidrocarburos y de consideraciones medioambientales,
- dónde desplegar equipos y personal teniendo en cuenta las observaciones del movimiento de los hidrocarburos, el riesgo para recursos sensibles y la disponibilidad de los equipos,
- la necesidad de apoyo logístico para permitir actividades tales como transporte y almacenamiento temporal de los residuos contaminados por hidrocarburos recolectados y distribución de combustible para maquinaria, Equipo de Protección Individual (EPI) y comida para los trabajadores, y
- qué vías de tratamiento o eliminación serán más adecuadas para los diversos flujos de residuos, por ejemplo, hidrocarburos líquidos, sustrato de la costa impregnado con hidrocarburos, EPI utilizados y materiales adsorbentes.

Las condiciones climáticas desfavorables o corrientes excesivas podrían imposibilitar cualquier respuesta inmediata en el mar y, si los emplazamientos de la costa se hubieran visto afectados, las decisiones podrían centrarse en las prioridades de la limpieza de costas. En un derrame importante, es muy improbable que todos los recursos económicos y medioambientales en riesgo puedan defenderse satisfactoriamente, ya sea por la falta de equipos de respuesta adecuados o por tiempo insuficiente para desplegar los equipos. Como consecuencia de ello, puede que se requiera tomar decisiones para asignar prioridades sobre los recursos sensibles que deben protegerse, o sitios afectados que deben limpiarse. Por ejemplo, podría colocarse una barrera para proteger un manglar en lugar de hacerlo en una playa de arena a pesar de las inquietudes de los hoteleros locales, ya que los manglares serán más sensibles a los hidrocarburos y más difíciles de limpiar. Alternativamente, al personal y los equipos se les podría encomendar recolectar grandes acumulaciones de hidrocarburos en las costas para evitar que se vuelva a desplazar a otras áreas en lugar de limpiar costas ligeramente contaminadas por hidrocarburos, incluso si se encontraran en zonas de recreo.

Al decidir las opciones de respuesta más apropiadas, debe darse prioridad a aquellas técnicas que sean técnicamente razonables en función de las circunstancias, que minimicen la cantidad de residuo generado, que sean económicas y que estén permitidas por políticas y normativas nacionales.

El análisis de las ventajas y desventajas de las técnicas de limpieza puede ayudar a minimizar el impacto general en el entorno y en las actividades sociales y económicas. El Análisis de Beneficio Ambiental Neto (ABAN)<sup>3</sup> es un método científico pragmático que puede utilizarse para determinar las técnicas de respuesta que permitirían la recuperación del medio ambiente con mayor rapidez o que proporcionarían la mayor protección para recursos sensibles en comparación con la limpieza natural. A modo de ejemplo, al considerar la aplicación de dispersantes en los hidrocarburos flotantes, su posible impacto en poblaciones de aves marinas podría evaluarse con respecto a las posibles consecuencias de los hidrocarburos dispersos sobre la flora y fauna subsuperficial. Alternativamente, la decisión de utilizar

<sup>3</sup> Para más información, consulte el documento *Elección de opciones de respuesta a derrames para minimizar los daños. Serie de informes de IPIECA*, vol. 10. [www.ipeca.org](http://www.ipeca.org).

maquinaria pesada para recolectar grandes acumulaciones de hidrocarburos y reducir la posibilidad de que se desplacen para afectar a otras áreas sensibles debe ponderarse con respecto a la posibilidad de ocasionar daños a largo plazo en el sustrato.

Para asegurar el uso más eficaz de los recursos de respuesta, es muy importante que no se apliquen técnicas de respuesta conflictivas y contraproducentes de forma simultánea en la misma localidad. Por ejemplo, el uso de dispersantes (cuyo objetivo consiste en ubicar los hidrocarburos en la columna de agua) inutilizará barreras y skimmers, ya que éstos pretenden contener y recolectar hidrocarburos flotantes. Además, los dispersantes pueden afectar negativamente a la capacidad de los hidrocarburos para adherirse a materiales adsorbentes y a skimmers oleofílicos.

La mayoría de las estrategias disponibles como respuesta a derrames de hidrocarburos se tratan con detalle en otros documentos de esta serie de documentos técnicos de ITOFF<sup>4</sup>. Cada documento incluye información importante para la gestión de las estrategias discutidas. En la Tabla 1 se incluye un resumen de los criterios de uso de varias técnicas de respuesta, además de sus ventajas y desventajas, para la respuesta en el mar, y en la Tabla 2 para la respuesta en la costa o cerca de ella.

## Movilización

Una vez que se haya completado la evaluación inicial y se hayan tomado decisiones sobre las estrategias de respuesta, podrán mobilizarse los recursos apropiados. Es importante asegurar que el personal y equipos movilizados se correspondan con la escala del derrame. Para siniestros de nivel uno, en la instalación o a nivel local, el equipo de respuesta puede tener suficientes equipos inmediatamente disponibles en el emplazamiento y

cerca del mismo. Para derrames de nivel dos, que afectan a áreas que van más allá de la fuente inmediata, podrían requerirse equipos y materiales de otras instalaciones y de reservas más distantes. Para siniestros de nivel tres, derrames de importancia nacional o internacional, podría requerirse una amplia movilización de recursos de respuesta, posiblemente de otros países. El transporte de los recursos de respuesta a la zona del derrame podría implicar un esfuerzo logístico considerable, por ejemplo, el alquiler de aeronaves de carga, transbordadores u otras embarcaciones adecuadas para entregar los equipos en islas o en ubicaciones de otra forma inaccesibles y contratar empresas de transporte por carretera. Los equipos y personal que lleguen del extranjero requerirán un paso rápido por aduanas y seguridad de fronteras para que su participación ofrezca una eficacia máxima. También se requerirá almacenamiento seguro y hospedaje cerca del área de limpieza.

Podrían mobilizarse otras partes además de las que intervienen directamente en las operaciones de respuesta, incluyendo, por ejemplo, salvadores, representantes del armador del buque y propietarios de la carga, la aseguradora de P&I (con frecuencia representada por un corresponsal local con la ayuda de inspectores [surveyors] locales), expertos en contaminación por hidrocarburos, en la industria pesquera y turismo, como por ejemplo ITOFF, y representantes legales de las diversas partes interesadas. Para buques tanque que transporten hidrocarburos persistentes, la secretaría de los FIDAC también seguirá los siniestros en las aguas territoriales de los Estados Miembros del Convenio del Fondo. Las autoridades gubernamentales podrían establecer una unidad de salvamento independiente para supervisar el trabajo de las compañías de salvamento sobre el buque siniestrado. Los representantes de los demás ministerios o entes gubernamentales también podrían intervenir en el emplazamiento, por ejemplo, para velar por la seguridad y comercialización de productos marinos si es probable que la industria pesquera y maricultura se vean afectadas.

No todas estas partes tendrán una participación directa en la respuesta al derrame de hidrocarburos y puede que no tengan presencia en el centro de control, ya que otras prioridades, como

<sup>4</sup>Observación aérea de derrames de hidrocarburos en el medio marino, Uso de barreras en la respuesta a la contaminación por hidrocarburos, Uso de dispersantes para el tratamiento de derrames de hidrocarburos, Uso de skimmers en la respuesta a la contaminación por hidrocarburos, Limpieza de costas contaminadas por hidrocarburos y Uso de materiales adsorbentes en la respuesta a derrames de hidrocarburos.

Técnica	Cuándo resulta adecuada	Recursos	Ventajas	Limitaciones
<b>Reconocimiento aéreo y monitorización</b>	Necesaria en muchas respuestas. Puede que sea la única actividad requerida si los hidrocarburos se alejaron o disiparon de la costa de forma natural.	Aeronave – aviones o helicópteros. Equipos de detección remota para técnicas avanzadas de reconocimiento.	Proporciona el método más rápido y directo para obtener una vista general de la posición, volumen y movimiento de los hidrocarburos además del alcance de la contaminación de la costa.	Se requieren aeronaves bimotor para volar sobre aguas abiertas. Se requieren observadores experimentados para obtener el máximo beneficio. Los equipos especializados de detección remota pueden permitir el reconocimiento por la noche o con niebla, bajo lluvia intensa, nieve, etc.
<b>Contención y recolección</b>	Recolección de hidrocarburos flotantes en condiciones de calma. Los mejores resultados se lograron en grandes manchas de hidrocarburos recién derramados.	Equipos especializados – barreras, skimmers, embarcaciones con almacenamiento suficiente y adecuado y bombas de descarga.	En circunstancias ideales, una única embarcación equipada adecuadamente puede recolectar una cantidad significativa de hidrocarburos. Retira contaminación del mar.	Los equipos no pueden desplegarse en condiciones meteorológicas adversas. La eficiencia de skimmers y bombas se reduce cuando se eleva la viscosidad de los hidrocarburos y a medida que se esparcen y fragmentan. Suele estar limitado por la capacidad de almacenamiento. En muy pocas ocasiones se recolecta más del 10% de los hidrocarburos derramados.
<b>Dispersantes</b>	Manchas flotantes de hidrocarburos susceptibles a la dispersión.	Equipos de rociado montados en aeronaves o embarcaciones adecuadas. Suministros de dispersante apropiado.	Puede retirar rápidamente grandes cantidades de hidrocarburos de la superficie del agua. Puede aplicarse en condiciones de mar picada que permitieran la contención y recolección.	La eficiencia se reduce a medida que se eleva la viscosidad de los hidrocarburos. Generalmente ineficaz en hidrocarburos con viscosidad superior a 5.000 – 10.000 cSt. Limitaciones al uso cerca de la costa o cerca de arrecifes de coral e instalaciones de maricultura.
<b>Combustión in situ de hidrocarburos</b>	Manchas flotantes de hidrocarburos recién derramados.	Barreras resistentes al fuego, remolcadores, fuente de ignición.	Puede retirar rápidamente grandes cantidades de hidrocarburos de la superficie del agua.	Grosor mínimo de hidrocarburos requerido para mantener la combustión. Se generan grandes cantidades de humo. Los residuos extremadamente viscosos resultantes podrían hundirse hasta el lecho marino. Los hidrocarburos meteorizados resultan difíciles de incinerar.

Tabla 1: resumen de las técnicas principales disponibles para la respuesta a los derrames de hidrocarburos flotantes en el mar.



Técnica	Cuándo resulta adecuada	Recursos	Ventajas	Limitaciones
<b>Barreras de protección</b>	En aguas calmas y bajas corrientes cuando los hidrocarburos flotantes plantean una amenaza para recursos sensibles.	Barreras, anclajes y embarcaciones para desplegar, mantener y recuperar barreras.	Puede desviar hidrocarburos de recursos sensibles.	Presentará limitaciones o no tendrá eficacia en corrientes superiores a ~0,5 m/s. Se requieren skimmers para recolectar hidrocarburos contenidos. Requiere planificación previa para ofrecer resultados más eficaces.
<b>Uso de bombas y skimmers</b>	Recolección de grandes acumulaciones de hidrocarburos en aguas calmas con acceso desde la costa o desde embarcaciones de poco calado. Retirada de grandes acumulaciones de hidrocarburos en la costa.	Skimmers, bombas, camiones aspiradores, almacenamiento temporal.	Puede recolectar los hidrocarburos flotando o acumulado con relativa rapidez	Manchas aisladas de hidrocarburos consistentes requieren que la técnica funcione eficazmente. Limitado por condiciones climáticas y almacenamiento disponible. Los equipos pueden bloquearse con desechos.
<b>Recolección mecánica</b>	Manchas de hidrocarburos de alta viscosidad cercanas a la costa o accesibles mediante embarcaciones. Manchas aisladas gruesas de hidrocarburos en la costa.	Excavadoras, bulldozers, grúas en la orilla o situadas en embarcaciones con cucharas, contenedores de almacenamiento.	Permite la recolección de hidrocarburos muy viscosos e hidrocarburos varados en la costa.	Puede recolectar una gran proporción de agua o sustrato limpio de la costa. La recolección de hidrocarburos puede resultar lenta. La maquinaria pesada puede dañar áreas sensibles.
<b>Recolección manual</b>	Hidrocarburos varados en la costa. Aplicable a la recolección de acumulaciones de hidrocarburos y a contaminación de bajo nivel.	Acceso a mano de obra, equipos de protección personal, herramientas manuales, cubos, almacenamiento temporal.	Recolección extremadamente selectiva de hidrocarburos en muchos tipos de costas.	Puede ser intensiva en mano de obra y resultar lento. Requiere una supervisión minuciosa para obtener el resultado más eficaz y para minimizar las pisadas de costas sensibles.
<b>Lavado con agua</b>	Sedimentos de costas con contaminación ligera a moderada e hidrocarburos en áreas sensibles.	Bombas, mangueras, lanzas, medios de recolección de hidrocarburos liberados, por ejemplo, adsorbente, skimmers.	Recolección de hidrocarburos enterrados sin retirada de sedimentos. Retirada de hidrocarburos de áreas sensibles con mínimo perjuicio.	Puede generar grandes cantidades de brillos. Es necesario tener cuidado para no socavar las estructuras de raíces en costas con vegetación sensible; aparte de esta, muy pocas desventajas adicionales.
<b>Lavado por oleaje</b>	Sedimentos de costas con contaminación ligera a moderada en costas expuestas.	Bulldozers, excavadoras.	Utiliza la energía natural de la zona de oleaje para limpiar sedimentos. Anula la retirada de sedimento del emplazamiento.	Puede generar grandes cantidades de brillos y provocar un desequilibrio temporal del tamaño del sustrato. De lo contrario, muy pocos perjuicios.
<b>Lavado a presión</b>	Contaminación ligera de estructuras duras, por ejemplo, escolleras, rocas.	Lavado a presión (preferiblemente adaptado para el uso con agua de mar), bombas, medios de recolección de hidrocarburos liberados.	Normalmente eficaz para la retirada de contaminación ligera. El manejo de equipo requiere una formación mínima	Una técnica agresiva que puede dañar superficies subyacentes. Altas temperaturas podrían afectar a la flora y fauna marinas.
<b>Lavado de guijarros</b>	Guijarros y cantos rodados con contaminación ligera.	Hormigonera u otros mecanismos de mezcla, baños de agua caliente, cargador frontal, depósitos de almacenamiento.	Permite el lavado de cantos rodados en la costa afectada o cerca de ella. Elimina la necesidad de retirar sedimentos del emplazamiento.	Puede resultar un proceso lento. Puede generar grandes cantidades de líquido contaminado por hidrocarburos. Pueden acumularse 'finos' (arena y arcillas finas) que requieran su desecho. Si fuera posible, el lavado por oleaje es un método mejor para limpiar este tipo de sustrato.
<b>Arado/ gradeo</b>	Contaminación ligera de playas de arena o de guijarros.	Tractor y grada o arado remolcado.	Disgrega y expone sedimentos contaminados por hidrocarburos al lavado en mareas posteriores. Útil cuando el lavado por oleaje no resulta práctico.	El repaso del material de la costa puede tener un impacto en las especies que habitan en los sedimentos. Genera brillos.
<b>Cribado de arena</b>	Recolección de bolas de alquitrán y pequeños nódulos de arena contaminada por hidrocarburos en playas de arena.	Máquina de limpieza de playas autopropulsada o remolcada por tractor, malla grande y excavadoras, cribas manuales.	Las máquinas accionadas pueden representar una forma eficaz de recolectar bolas de alquitrán en una zona extensa. Minimiza la recolección de sustrato limpio.	El cribado a mano resulta lento y laborioso. Las bolas de alquitrán pequeñas podrían caer a través de la malla. Los aglomerados de hidrocarburos recién vertidos de baja viscosidad podrían disgregarse y caer a través de cribas vibratorias.
<b>Limpieza con trapo</b>	Zonas rocosas o con cantos con contaminación ligera a moderada con acceso restringido.	Trapos, sacos de residuos.	Permite la limpieza cuando otras técnicas no pueden utilizarse.	Requiere mucha mano de obra y resulta lento. Requiere una estrecha supervisión para minimizar la contaminación secundaria
<b>Limpieza natural</b>	En costas expuestas. En costas sensibles si otras técnicas provocaran daños adicionales. Si se prohibiera la limpieza por problemas de seguridad.	Ninguno. Reconocimientos de la costa permitirán determinar el progreso.	Permite la retirada de hidrocarburos con muy poco esfuerzo humano. Minimiza los daños en áreas sensibles.	Si fuera posible, podría resultar necesaria la retirada de grandes acumulaciones de hidrocarburos para evitar la contaminación de áreas cercanas. La limpieza puede prolongarse en costas de baja energía. Más eficaz durante tormentas invernales. Podría producirse con demasiada lentitud en áreas turísticas.

▲ Tabla 2: resumen de las técnicas principales disponibles para la respuesta a los hidrocarburos en la costa o cerca de ella.

por ejemplo el bienestar de la tripulación o el salvamento del buque y de la carga, podrían requerir que se encuentren activas en otro lugar. No obstante, el trabajo de estas otras partes podría afectar o verse afectado por las operaciones de limpieza. Por ejemplo, un equipo de salvamento podría desempeñar un papel clave en la respuesta general y la coordinación regular entre salvamento y los equipos de respuesta de derrames será fundamental para monitorizar el riesgo de futuras liberaciones de hidrocarburos de un buque siniestrado.

## Gestión de los recursos desplegados

Todas las actividades de limpieza deben monitorizarse regularmente y reevaluarse constantemente utilizando la información obtenida del reconocimiento aéreo y del personal en el emplazamiento. Las decisiones estratégicas pueden reevaluarse para determinar si la escala de la respuesta aún resulta apropiada para el tamaño y gravedad del derrame. Cuando la respuesta progresa y las operaciones pasen de una etapa a la siguiente, se requerirán diferentes recursos y técnicas de respuesta. Por ejemplo, a medida que los hidrocarburos se meteoricen, el uso de dispersante ya no resultará eficaz o será necesario realizar un cambio en el tipo de skimmer por otro capaz de recolectar hidrocarburos más viscosos.

## Reuniones

Deberán fomentarse reuniones operativas regulares y frecuentes como una prioridad para revisar el progreso, decisiones de respuesta y requisitos de logística (Figura 6). Las reuniones permiten la presentación formal de los miembros de la organización, la confirmación de la cadena de información o de mando, la asignación de tareas identificadas y el establecimiento de las prioridades intermedias para la respuesta. En un derrame importante, podrían requerirse varios subgrupos diferentes. Las decisiones que tome cada subgrupo deben comunicarse a la dirección central para garantizar la coordinación entre todos los grupos y para asegurar que las decisiones tengan en cuenta otros factores relevantes. Normalmente, las reuniones se celebrarían al menos diariamente, preferiblemente a primera hora de la mañana, para analizar los informes de las observaciones aéreas, y por la tarde, una vez que se hayan recibido de campo los informes de progreso y situación.

El periodo inicial de la respuesta, durante el cual puede que la situación no se encuentre totalmente bajo control, con frecuencia se denomina “fase de emergencia”. Esta fase puede durar desde algunos días hasta varias semanas, dependiendo, por



▲ *Figura 6: las reuniones regulares del equipo de respuesta resultan fundamentales para asegurar que todas las partes conozcan las evoluciones y para discutir y planificar el futuro trabajo.*

ejemplo, del periodo en el que los hidrocarburos flotantes en el mar amenacen recursos sensibles. Durante este periodo, se requerirán decisiones cruciales que tendrán consecuencias a largo plazo y por lo tanto será necesario reforzar la necesidad de contar con responsables experimentados en la toma de decisiones con la autoridad apropiada.

La fase de emergencia se puede contrastar con la “fase de proyecto” posterior, que se caracteriza por una comprensión más clara de la situación general y por una comprensión sobre cómo se espera que evolucione la respuesta, lo que permite una mayor capacidad para planificar de forma anticipada. Los indicadores típicos que reflejan que la fase de emergencia evoluciona hasta la fase de proyecto podrían incluir:

- el buque siniestrado se ha estabilizado y la amenaza de futuras liberaciones de hidrocarburos se ha reducido significativamente o se ha eliminado,
- la totalidad de los hidrocarburos flotantes en el mar se ha varado en la costa o se ha transportado lejos del mar adentro, o se ha evaporado o disipado, o
- se han movilizado suficientes recursos de respuesta para abordar problemas prioritarios y éstos funcionan eficazmente.

Todavía podrían surgir situaciones inesperadas durante la fase de proyecto, por ejemplo, la detección de hidrocarburos enterrados en las costas, aunque las decisiones no suelen ser tan críticas en el tiempo y los resultados pueden predecirse con mayor confianza. El trabajo a más largo plazo podría ser objeto de licitación, un proceso que podría requerirse para contratos de alto valor en ciertas jurisdicciones. No obstante, incluso durante esta fase más estable, resulta fundamental que se mantenga un sentido de urgencia y que las operaciones no se estanquen, de tal forma que los negocios locales puedan volver a la normalidad y la recolección natural del entorno afectado pueda comenzar lo antes posible.

## Residuos

Los residuos generados como resultado de la respuesta pueden plantear problemas significativos. En general, la gestión más eficaz de los residuos oleosos es el resultado de una estrategia clara para minimizar y separar los diversos tipos de residuos en el origen. Una supervisión detenida de la mano de obra y una selección de técnicas de limpieza apropiadas resultan tan importantes para la gestión de residuos como para la respuesta en su conjunto. No obstante, la cantidad de residuos generados en operaciones de limpieza puede llegar a multiplicar por diez la cantidad de hidrocarburos derramados.

Una vez que la respuesta se encuentre en marcha, pueden realizarse estimaciones de la cantidad y características físicas de los residuos. Esta información puede utilizarse para identificar ubicaciones adecuadas para el almacenamiento temporal de los residuos y transporte suficiente para asegurar que el desecho de residuos no interrumpa otras operaciones <sup>5</sup>.

## Desmovilización y finalización de las operaciones

Las operaciones que se demuestren ineficaces o que representen un riesgo inaceptable de daños adicionales a recursos medioambientales o económicos deben concluir. Los costes asociados con la respuesta tienen una gran influencia en las decisiones para finalizar las operaciones de limpieza y deben monitorizarse de cerca. Por ejemplo, la mejora lograda por la limpieza adicional suele reducirse notablemente cuando

<sup>5</sup> Se proporciona más información en el documento de ITOFF *Eliminación de hidrocarburos y desechos*.

el trabajo avanza hasta las etapas finales y al mismo tiempo los costes pueden elevarse desproporcionadamente. Además, las organizaciones que han intervenido en la respuesta desde el principio tendrán que considerar el impacto que un compromiso a mayor largo plazo de sus recursos de personal tendrá en sus operaciones diarias.

Podría ejercerse una fuerte presión sobre los gestores de la respuesta para que adopten criterios que no son técnicos o para que mantengan recursos excesivos o injustificados al decidir el punto en el que finalizar una actividad de respuesta. Las embarcaciones de recolección de hidrocarburos podrían mantenerse en el mar mucho tiempo después de que las operaciones de recolección pudieran considerarse eficaces, por ejemplo, después de que la viscosidad de los hidrocarburos flotantes se hayan incrementado por encima de la capacidad de los skimmers disponibles. En otras ocasiones, podría realizarse la limpieza profunda de una playa de arena como resultado de la presión política, a pesar de la llegada de tormentas invernales y de la posibilidad de que se produzca una limpieza natural. No obstante, si la estructura de control tuviera criterios claros para decidir cuándo deben finalizar las actividades, estas presiones podrían sobrellevarse con más facilidad.

Los reconocimientos conjuntos, realizados por representantes de varias partes interesadas, se suelen utilizar para facilitar que una operación llegue a un cierre satisfactorio. Estos representantes supervisan la marcha de los trabajos de limpieza y deciden cuándo se han alcanzado puntos finales acordados previamente y las autoridades reguladoras pueden “aprobar” los emplazamientos de trabajo. A continuación, los equipos pueden desmovilizarse y devolverse a los almacenes para su limpieza y mantenimiento; cualquier equipo dañado puede repararse o sustituirse para que exista la posibilidad de volver a solicitar consumibles en caso necesario. Finalmente, los emplazamientos de almacenamiento temporal de residuos y las vías de acceso pueden restablecerse y limpiarse otras áreas de trabajo.

## Monitorización posterior a los derrames

Incluso después de finalizar las operaciones de limpieza, todavía podría existir algún requisito para monitorizar áreas que se limpiarán de forma natural, para determinar los efectos de los hidrocarburos en los recursos sensibles con el transcurso del tiempo o para iniciar medidas de restablecimiento para acelerar la recuperación natural<sup>6</sup>. Estas actividades suelen requerir la participación de científicos cualificados procedentes de entidades oficiales, universidades, laboratorios y otras instituciones especializadas y suelen realizarse sin la participación directa del jefe de equipo o de la gestión de la respuesta. No obstante, puede que las actividades de monitorización requieran la presencia continua de organizaciones relacionadas con la limpieza, por ejemplo, propietarios de tierras u operadores de equipos/embarcaciones para permitir el acceso a áreas remotas o de alta seguridad afectadas.

## Revisión de la respuesta y recuperación de costes

Muchas organizaciones relacionadas con una respuesta no estarán familiarizadas con los aspectos asociados con un derrame de hidrocarburos y podrán beneficiarse de las lecciones aprendidas por otros. La preparación de un informe detallado que pueda utilizarse para registrar lecciones aprendidas podría resultar algo muy valioso. El informe no solo sirve como la base de una revisión de la respuesta y para actualizar el plan de contingencia, sino que también sirve de ayuda en la preparación de cualquier reclamación para recuperar los costes.

Aunque la necesidad de registros fiables resulta fundamental independientemente del tamaño del derrame, el volumen de los trámites puede aumentar sustancialmente en siniestros grandes y podría representar una carga de trabajo significativa para el equipo de respuesta. No obstante, la calidad de la información disponible para la preparación de un informe de siniestro y también para apoyar las reclamaciones de indemnización radica principalmente en un mantenimiento diligente de registros<sup>7</sup>.

## Desafíos típicos en la gestión de derrames

En cualquier siniestro van a surgir problemas que pueden ejercer presión sobre el equipo de control o gestión o afectar a la eficacia de la respuesta. A continuación, se describen varios problemas comunes a muchos siniestros:

### Flexibilidad de escala

La escala de la organización de respuesta debe ser fácilmente adaptable para satisfacer las necesidades de la respuesta, tanto para abordar el tamaño y la gravedad iniciales del siniestro como para la ampliación y contratación a medida que continúe la respuesta. En derrames menores, donde podría ser necesario un equipo de respuesta pequeño, y particularmente derrames en instalaciones privadas, muchas de las funciones de gestión pueden combinarse y llevarse a cabo con un pequeño número de personas. Por ejemplo, todas las responsabilidades de planificación, gestión y seguridad y salud de la operación podrían asignarse al jefe de equipo, quien podría tener varios asistentes formados capaces de abordar estas tareas rápidamente. Las funciones de presentación de información y coordinación con organismos oficiales, relaciones públicas y con medios y servicios administrativos podrían ser abordadas por la oficina principal.

Por otra parte, en un derrame importante, cada una de las funciones clave podría requerir que un grupo de personas realice las tareas necesarias. En función de la naturaleza y ubicación del siniestro, las funciones relacionadas con la gestión de la respuesta podrían extenderse a través de grupos, por ejemplo, grupos específicos responsables de operaciones aéreas, en el mar y en la costa. De forma similar, en las funciones de planificación podrían participar varios grupos capaces de realizar el seguimiento de los recursos disponibles, prepararse para asumir la desmovilización de equipos y abordar aspectos medioambientales. Los grupos de soporte logístico garantizarán la correcta provisión de alimentos, seguridad y servicios médicos (Figura 7), además del transporte de personal, equipos, materiales y residuos requeridos hasta y desde los sitios de trabajo. Además, los grupos de finanzas y administración asumirán el seguimiento de las compras y recursos para facilitar el pago correcto de facturas y la presentación final de reclamaciones de indemnización.

Aunque sistemas extremadamente estructurados, como por ejemplo el ICS, pueden ampliarse o reducirse para adaptarse a la escala de un siniestro determinado, existe la cuestión de que el control de su tamaño pueda plantear dificultades en la práctica. Esto se debe en parte a que el sistema está diseñado para responder al peor de los casos hipotéticos y al requisito de

<sup>6</sup> Se proporciona más información en los documentos de ITOPF *Efectos de la contaminación por hidrocarburos en el medio ambiente y Muestreo y monitorización de derrames de hidrocarburos en el medio marino*.

<sup>7</sup> Se proporciona más información en el documento de ITOPF *Preparación y presentación de reclamaciones de contaminación por hidrocarburos*.

que las organizaciones, agencias y contratistas identificados en el ICS ocupen puestos identificados previamente dentro de la estructura, lo que a veces provoca el solapamiento de funciones y responsabilidades. En ausencia de un liderazgo sólido, muchos de estos puestos tienden a ocuparse independientemente de la escala del siniestro, de tal forma que puede darse el caso de la presencia de un número muy considerable de personas en el centro de control con respecto a la magnitud de las actividades de respuesta en el mar o en la costa. La capacidad de estos sistemas estructurados para incorporar muchas partes interesadas permite disponer de una estructura de respuesta que aumenta de escala rápidamente aunque presenta la desventaja inherente de que también puede resultar difícil reducir su tamaño, particularmente si cada parte interesada tiene derecho a estar presente. En virtud de los convenios internacionales de indemnización, la organización de respuesta tiene que ser proporcional al tamaño del siniestro para determinar el reembolso de los costes asociados.

## Asignación de puestos dentro de una organización de respuesta

La escasez de personas en una organización de respuesta con experiencia y conocimientos adecuados para dirigir la respuesta y proporcionar asesoramiento técnico experto podría representar un problema considerable. Aunque los cursos y ejercicios de formación pueden proporcionar el conocimiento básico requerido, no existe ningún sustituto para la experiencia de primera mano en relación con las presiones y demandas que se asocian con la respuesta de emergencia a derrames. No obstante, dada la infrecuencia de los derrames y la reasignación regular de personal dentro de algunas organizaciones, es posible que las personas solicitadas para abordar un derrame no tengan una experiencia comparable y, por lo tanto, tendrán que aprender a medida que progresa el siniestro. Es importante reconocer cuándo una situación supera las habilidades y la capacidad del equipo de respuesta inicialmente desplegado y cuándo movilizar soporte adicional o activar un nivel más alto de respuesta. Si fuera preciso, también puede que sea necesario nombrar a jefes o gerentes experimentados con habilidades de liderazgo más sólidas.

## Comunicación interna

Dada la división habitual de responsabilidades entre las operaciones en el mar y en la costa descritas anteriormente, un derrame de hidrocarburos importante provocará que varias organizaciones diferentes trabajen juntas. Puede que cada



▲ *Figura 7: la provisión de comida, abrigo y techo a los trabajadores en áreas remotas puede constituir un reto para los equipos de logística.*

organización tenga un principio de gestión diferente y que las personas que participan hayan tenido poco contacto, o ninguno, con los demás fuera del siniestro. Esto puede dar lugar a problemas de comunicación y a posibles confusiones entre el equipo de respuesta y el público en general. Las diferencias en las organizaciones independientes tienen que reconocerse y abordarse como un aspecto prioritario dentro de los planes de contingencia para desarrollar un método integrado y coherente antes de un siniestro. Durante una respuesta, deben aplicarse procedimientos para promover la comunicación entre las diversas organizaciones. El intercambio de datos de contacto supone un primer paso evidente para lograrlo, aunque la experiencia ha demostrado que muchas dificultades de comunicación pueden superarse asegurando que el espacio asignado en el puesto de control facilite la discusión entre organizaciones que trabajen en cuestiones relacionadas. Aunque algunas veces puede resultar ruidoso, situar juntas a las entidades que se ocupan de aspectos medioambientales suele mejorar la interacción y comprensión. Pueden asignarse áreas silenciosas para reuniones y entrevistas.

En cualquier derrame importante, las operaciones de respuesta se gestionan eficazmente delegando distintas funciones operativas a equipos especializados. No obstante, a veces esta división del trabajo crea barreras artificiales para la comunicación y resulta fundamental reconocer este riesgo y aplicar esfuerzos para superar dichas barreras. Como ilustración, en una estructura basada en funciones, como por ejemplo ICS, el equipo de planificación requerirá una buena comprensión del progreso en el emplazamiento. Por lo tanto, se podrá realizar una planificación oportuna de las futuras operaciones si se asegura que los miembros del equipo de operaciones, que se encuentran continuamente sobre el terreno, comuniquen sin dilación esta información al equipo de planificación. Los mecanismos para que se produzcan actualizaciones frecuentes entre los diferentes equipos se integran en procedimientos integrales de ICS desarrollados por el USCG, y es importante que otras organizaciones que adopten el ICS reconozcan la necesidad de desarrollar procedimientos de comunicación similares. No obstante, el requisito para generar los diferentes formularios y otra documentación propia de este sistema a veces puede resultar algo incómodo y deben tomarse las precauciones necesarias para garantizar que los formularios no restrinjan las tareas de gestión más útiles. En muchos casos, pueden obtenerse grandes beneficios de visitas a los emplazamientos de limpieza por parte de todos los miembros del equipo de control y gestión ya que obtendrán una mejor comprensión del trabajo.

En las estructuras organizativas basadas en equipos, los centros operativos para los diferentes equipos suelen establecerse en ubicaciones independientes. Por ejemplo, la respuesta en el mar puede dirigirse desde una base naval o de guardacostas equipada para establecer comunicaciones con embarcaciones y aeronaves, mientras que la respuesta en la costa suele gestionarse desde un edificio de la autoridad local o desde un hotel local, etc. La distancia física entre emplazamientos puede llegar a obstaculizar las comunicaciones entre los equipos y será necesario llevar a cabo iniciativas para asegurar que las personas responsables de las operaciones en la costa tengan información sobre las actividades que se realicen en el mar y que podrían afectar a sus prioridades, por ejemplo:

- operaciones de salvamento planificadas y el riesgo de futuras liberaciones de hidrocarburos,
- información de vuelos de reconocimiento sobre el movimiento del hidrocarburos flotantes,
- predicciones en áreas de impacto costero y
- avances logrados en las operaciones en el mar.

De forma similar, el equipo que gestiona la respuesta en el mar debe ser consciente del efecto que sus operaciones podrían

tener en la cantidad y ubicación de los hidrocarburos varados en la costa. Como consecuencia de ello, resulta fundamental establecer desde el principio líneas eficientes de comunicación entre los equipos y que se mantengan durante todo el siniestro. Un método consiste en nombrar agentes de enlace de cada uno de los centros operativos, que estarán encargados de asegurar que las evoluciones rápidas se comuniquen de forma eficaz.

## Derrames transfronterizos

Aunque de manera infrecuente, podría producirse un siniestro importante en el que los hidrocarburos derramados afectarían a varios países. A pesar de que cada país dispondrá de sus propias medidas de respuesta, tendrá que considerarse un sistema para abordar operaciones conjuntas transfronterizas. Podrían asignarse diferentes sectores del mar a cada uno de los países afectados o podría acordarse que un país asumiera el liderazgo con el control general de los recursos conjuntos. Una prioridad clara sería establecer una estrecha coordinación entre organizaciones nacionales, y para ello la adopción de un idioma común suele resultar útil.

Deben aplicarse procedimientos para acelerar el paso de equipos, materiales y personal a través de las aduanas y seguridad de la frontera, por ejemplo, emitiendo visados rápidamente en caso necesario. La capacidad de embarcaciones y aeronaves de un país para operar en las aguas territoriales o en el espacio aéreo de otro también permitirá una asistencia transfronteriza más eficaz. Pueden surgir más dificultades cuando los planes de aprobación del uso de productos químicos u otros materiales no son compatibles entre los países afectados y cuando se aplican regímenes legales diferentes, para la propia respuesta o para las medidas de indemnización. Los ejercicios regulares transfronterizos y planes de contingencia conjuntos ayudarán a identificar incongruencias y a desarrollar soluciones. Muchos de estos problemas resultan particularmente complejos si los recursos de respuesta proceden de países lejanos, y esto puede suponer un obstáculo importante para la eficacia de la ayuda y asistencia internacionales, a menos que se aborde convenientemente.

## Gestión de voluntarios

Uno de los retos más difíciles de la gestión de derrames consiste en utilizar voluntarios con buenos resultados. En un derrame importante, la cobertura del siniestro mediante prensa, televisión e Internet y medios sociales suele atraer a un gran número de voluntarios. Aunque se trata de una mano de obra potencialmente valiosa y flexible, que también puede ofrecer beneficios con respecto a conocimientos locales y suscitar la confianza de las comunidades locales, existen varias cuestiones que deben considerarse al gestionar esta afluencia de personas deseosas de ayudar. El tipo de trabajo más apropiado que se puede asignar de forma segura y eficaz a los voluntarios, y el mejor método de supervisión de ese trabajo, tendrán que establecerse con anticipación. Los voluntarios tienen que encontrarse en buena forma física, contar con un mínimo nivel de formación y conocer los problemas de seguridad asociados con el trabajo en la costa antes de poder participar. Los voluntarios no adecuados para el trabajo de limpieza manual, como por ejemplo personas mayores, podrían ayudar en tareas auxiliares, como por ejemplo proporcionar comida a los trabajadores. Una solución para gestionar voluntarios consiste en asegurar la inscripción diaria, momento en el que se pueden facilitar instrucciones de seguridad, asignar EPI y proporcionar los detalles del trabajo (Figura 8). En general, resulta preferible utilizar voluntarios en las etapas secundarias de limpieza, una vez que los responsables profesionales de la respuesta hayan completado la retirada de las acumulaciones más gruesas de hidrocarburos.

También debe tenerse en cuenta que la participación de voluntarios en las operaciones de limpieza implica costes. Aunque la mano de obra voluntaria se ofrece de forma gratuita, no es probable que su productividad y capacidad de respuesta a las instrucciones genere una rentabilidad general que se corresponda con la mano de obra pagada. Se siguen produciendo costes comparables en la provisión y posterior eliminación de EPI, alimentación y transporte de voluntarios y en la provisión de personal competente para su supervisión. En siniestros importantes, puede que un gran número de voluntarios que no pertenezcan a la zona del siniestro requieran hospedaje y asistencia adicional. Además, puede que se requiera un seguro de responsabilidad para cubrir el trabajo.

También puede que los pescadores y operadores de embarcaciones locales ofrezcan voluntariamente sus servicios para ayudar en la protección de recursos sensibles y recolección de hidrocarburos cercanos a la costa, por ejemplo, a condición de recibir el combustible necesario para realizar el trabajo, aunque su participación debe coordinarse con una respuesta más amplia en el mar.

Los voluntarios suelen destinarse a ayudar en la rehabilitación de la fauna silvestre y, aunque podría ser una opción viable, puede que el número de voluntarios a asignar a esa actividad esté limitado, ya que las técnicas utilizadas en la limpieza y rehabilitación de la fauna silvestre podrían ser cada vez más sofisticadas. Si se emplean voluntarios, deben estar convenientemente formados para evitar daños personales y en la fauna silvestre. La rehabilitación de la fauna silvestre y la gestión de voluntarios son aspectos que deben abordarse en planes de contingencia.

## Rehabilitación de la fauna silvestre

La prioridad que se concede a la respuesta dedicada a la fauna silvestre varía considerablemente según el país. En algunos países, las aves contaminadas con hidrocarburos se sacrifican habitualmente para aliviar el sufrimiento. En muchos otros, las medidas de captura, limpieza, tratamiento y liberación de las aves y animales contaminados con hidrocarburos reciben una prioridad alta y tienen un lugar destacado en la respuesta. Si se va a realizar el tratamiento y liberación de la fauna silvestre contaminada por hidrocarburos, existen varios factores que es necesario considerar en la gestión de esta actividad, en particular, la disponibilidad de personal adecuadamente cualificado (incluyendo veterinarios) con poca antelación y su conocimiento de la mejor práctica establecida. Los centros de tratamiento adecuados deben identificarse con anticipación



▲ Figura 8: se proporcionará a los voluntarios información adecuada para que sepan los objetivos de su trabajo y de cualquier problema de seguridad y salud.

e, idealmente, éstos serán edificios grandes de planta libre con servicios disponibles de inmediato, como por ejemplo agua y electricidad. Los grupos locales de conservación del bienestar de la fauna silvestre pueden tener la capacidad de ofrecer instalaciones de clasificación que permitan enviar aves y animales a un centro de tratamiento central. En aquellos países donde los problemas de la fauna silvestre susciten una prioridad elevada, también es probable que se genere un gran interés en los medios.

Al igual que otros elementos de la respuesta, los costes asociados con cualquier rehabilitación de la fauna silvestre deben ser proporcionados con la escala del problema para que sean considerados de forma razonable bajo los regímenes internacionales de indemnización.

## Seguridad y salud

La seguridad de la mano de obra debe ser la preocupación principal<sup>8</sup> con atención a los peligros que provocan superficies resbaladizas y desniveladas, arenas “movedizas” o licuadas, olas, corrientes, mareas, etc. Las tareas deben asignarse de acuerdo con la capacidad del trabajador, particularmente al elevar equipos y residuos. El trabajo en condiciones de calor o frío extremo requiere una estrecha supervisión para evitar deshidratación, agotamiento por calor o hipotermia. Puede que también sea necesario tener un conocimiento de las plantas venenosas, animales peligrosos o municiones sin detonar en un emplazamiento de trabajo. Los trabajos nocturnos pueden resultar particularmente peligrosos y deben restringirse a áreas con iluminación adecuada. El personal de limpieza debe tener asignado el EPI correspondiente para minimizar el contacto con los hidrocarburos y los compuestos químicos utilizados en la respuesta, y deben proporcionarse chalecos salvavidas en operaciones de embarcaciones y helicópteros. Las personas no familiarizadas con las operaciones aéreas o marinas deben recibir instrucciones de seguridad específicas. En algunas jurisdicciones, la legislación requiere que los trabajadores de limpieza asistan a cursos de sensibilización antes de trabajar en el emplazamiento<sup>9</sup>. Los responsables de la respuesta que trabajen en países extranjeros deben conocer los riesgos locales específicos.

Podría resultar necesario realizar el cierre de partes afectadas de la costa o la colocación de señales de advertencia para limitar el acceso del público a los hidrocarburos varados y a peligros presentes en el lugar de trabajo, como por ejemplo hidrocarburos acumulados en zanjas, pozos de almacenamiento temporal y maquinaria expuesta. La interacción con las autoridades reguladoras también podría resultar necesaria, por ejemplo, los



▲ *Figura 9: las reuniones con el público afectado pueden servir para dar respuesta a sus inquietudes y mejorar las relaciones.*

derrames de hidrocarburos más ligeros pueden generar altas concentraciones de vapor de hidrocarburos que podrían afectar a poblaciones locales, por lo que sería necesario disponer de equipos especializados de monitorización del aire para evitar problemas. La contaminación física o maculado del pescado y marisco puede requerir el cierre temporal de pesquerías y la intervención de agencias de seguridad alimentaria.

Los siniestros que afectan a ciertos tipos de buques, por ejemplo, buques cisterna químicos o buques de contenedores, pueden generar derrames de combustible marino pesado y sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (SNP)<sup>10</sup>. Incluso cantidades relativamente pequeñas de SNP podrían plantear un riesgo significativo para la salud humana con repercusiones para las poblaciones locales. De forma similar, puede que la respuesta al derrame de hidrocarburos en el mar o en la costa no sea posible o que se vea comprometida por la presencia de SNP y se requiera una monitorización frecuente y una evaluación adecuada del riesgo antes de que pueda iniciarse una respuesta.

Ya que es necesario conocer inmediatamente los problemas de seguridad y salud que podrían afectar a la respuesta y al público en general, es importante que la organización de respuesta incluya a individuos o grupos competentes para que aborden las cuestiones de seguridad y para garantizar que se apliquen medidas adecuadas de primeros auxilios y seguridad.

## Relaciones públicas y con los medios

En muchos países, los medios juegan un papel importante en un siniestro, extendiéndose más allá de las formas tradicionales del periodismo hasta llegar a los medios sociales. De esta forma, miembros interesados del público y grupos de presión, a nivel local y global, siguen y comentan la respuesta. La facilidad y velocidad con la que la información puede ponerse en circulación implica que el público en general puede tener conocimiento de un siniestro incluso antes de que autoridad nacional designada haya sido informada del mismo. De forma similar, las imágenes y vídeos tomados por aficionados y profesionales pueden divulgarse ampliamente cuando se producen los eventos. Esto puede representar una gran presión para el equipo de respuesta, que verá que los resultados de sus decisiones se reproducen y analizan rápidamente en canales de noticias, sitios web, blogs y otros medios de comunicación de masas.

En virtud de los Convenios de Responsabilidad Civil y del Fondo, puede que los gastos generados en relación con las relaciones públicas y los medios en una respuesta no sean admisibles, ya que dichas actividades no se consideran parte de la respuesta. No obstante, la organización de la respuesta podría percibir un beneficio si responde de forma constructiva a peticiones de información por parte de los medios y del público, por ejemplo, a través de conferencias de prensa y actualizaciones de sitios web. Por ello, resulta importante evitar declaraciones especulativas o poco realistas, por ejemplo, subestimar la dimensión del derrame, aseverar prematuramente que los hidrocarburos no llegarán a la costa o afirmar que la situación se encuentra totalmente bajo control.

Si fuera necesario, las reuniones con el público podrían ayudar a desarrollar un diálogo constructivo (*Figura 9*) aunque no deben distraer innecesariamente al personal de la respuesta. También es importante asegurarse de que la respuesta no sea manejada o dirigida por los medios y el público de tal forma que se tomen

<sup>8</sup> Para disponer de más información, consulte la *Guía de seguridad para la respuesta a derrames de hidrocarburos. Serie de informes de IPIECA, Vol. 11. www.ipieca.org*

<sup>9</sup> Por ejemplo, las normativas de EE.UU. sobre Operaciones de desechos peligrosos y respuesta de emergencia (HAZWOPER) – [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

<sup>10</sup> Consulte el documento de ITOPF *Respuesta a siniestros relacionados con productos químicos en el medio marino.*

acciones de respuesta técnicamente desproporcionadas o arriesgadas. Puede que el personal de los medios desee acceder a las costas afectadas y emplazamientos de trabajo para captar imágenes y entrevistar al personal responsable (Figura 10). Puede que resulte necesario utilizar controles de acceso al emplazamiento si la seguridad representara un problema aunque, por lo demás, el personal de los medios debe recibir información aunque no se les permitirá interferir con la actividad de limpieza. De forma similar, los políticos, otros dignatarios y observadores nacionales e internacionales podrían solicitar la realización de visitas al centro de control y a los emplazamientos de limpieza y podría requerirse un coordinador o guía específico para asegurar que la interrupción sea mínima.

La gama de medios de comunicación disponibles permite distribuir la información de forma rápida y amplia durante una emergencia, lo que facilita que el público se mantenga informado sobre el progreso y los problemas que podrían afectar al uso de los recursos costeros. Estos canales de comunicación pueden representar un medio eficaz para difundir números de teléfono de emergencia para los afectados por el derrame, ofrecer información sobre procedimientos de gestión de reclamaciones o avisar al público cuando se restrinja el acceso a áreas afectadas.

La sensibilización, preocupación e interés del público en un siniestro pueden traducirse en una predisposición a ofrecer ideas de respuesta novedosas y al suministro de equipos y materiales por parte de organizaciones comerciales y no



▲ *Figura 10: los medios pueden desempeñar un papel importante aunque no deben interferir con las iniciativas de la respuesta.*

comerciales. Ya que será importante monitorizar y responder a estas ofertas rápidamente, la carga de trabajo adicional que esto genera puede someter a todos los centros y recursos administrativos a una presión significativa. Para abordarlo, puede que sea necesario asignar personal especializado para gestionar y registrar peticiones, filtrar la información para identificar ideas y ofertas valiosas y pasar esta información a la sección pertinente de la organización de respuesta para dar lugar a una acción posterior.

## Puntos clave

- La clave del éxito de las operaciones de respuesta depende de la creación de una estructura organizativa con liderazgo y gestión eficaces.
- La estructura organizativa más adecuada para responder a un siniestro variará según el país; resulta importante probar la estructura establecida a través de ejercicios regulares y actualizar los planes de contingencia.
- La estructura organizativa tiene que ser capaz de ampliarse o reducirse de acuerdo con la magnitud del siniestro.
- Un conocimiento detallado de las funciones y responsabilidades en la estructura de mando favorece la coordinación y buena comunicación durante la respuesta.
- Una respuesta bien organizada y gestionada inspira confianza en el público, prensa y políticos y reduce la oportunidad de que otros socaven los esfuerzos.
- Una respuesta dirigida por el gobierno proporciona a los organismos oficiales el mayor control sobre las prioridades de respuesta a los derrames. Para que una respuesta dirigida por el armador resulte satisfactoria, las obligaciones de los armadores deberán identificarse claramente en la legislación nacional y contar con planes de contingencia e infraestructura adecuados.
- La estructura de la respuesta debe ser capaz de permitir la inclusión de expertos externos, asesores, personal de rehabilitación de la fauna silvestre y otras funciones o personal adicionales cuando sea necesario.
- Para minimizar la confusión y los retrasos, resulta fundamental disponer de líneas claras y abiertas de comunicación entre los particulares, equipos y grupos que intervienen en la respuesta, especialmente entre las actividades mar adentro y las actividades en la costa si estuvieran separadas.
- Resulta necesario establecer mecanismos para gestionar voluntarios, exigencias de los medios y ofertas de ayuda, especialmente en siniestros importantes.

# DOCUMENTO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

- 1 Observación aérea de derrames de hidrocarburos en el mar
- 2 Destino de los derrames de hidrocarburos en el medio marino
- 3 Uso de barreras en la respuesta a la contaminación por hidrocarburos
- 4 Uso de dispersantes para el tratamiento de derrames de hidrocarburos
- 5 Uso de skimmers en la respuesta a la contaminación por hidrocarburos
- 6 Reconocimiento de hidrocarburos en costas
- 7 Limpieza de costas contaminadas por hidrocarburos
- 8 Uso de materiales adsorbentes en la respuesta a derrames de hidrocarburos
- 9 Eliminación de hidrocarburos y desechos
- 10 Liderazgo, control y gestión de derrames de hidrocarburos en el medio marino
- 11 Efectos de la contaminación por hidrocarburos en el sector de la pesca y acuicultura
- 12 Efectos de la contaminación por hidrocarburos en las actividades sociales y económicas
- 13 Efectos de la contaminación por hidrocarburos en el medio marino
- 14 Muestreo y monitorización de derrames de hidrocarburos en el medio marino
- 15 Preparación y presentación de reclamaciones de contaminación por hidrocarburos
- 16 Planificación de contingencias para derrames de hidrocarburos en el medio marino
- 17 Respuesta a siniestros relacionados con productos químicos en el medio marino

ITOPF es una organización sin ánimo de lucro constituida en nombre de los armadores de todo el mundo y sus aseguradoras para fomentar la respuesta eficaz a los derrames marinos de hidrocarburos, productos químicos y otras sustancias peligrosas. Los servicios técnicos incluyen respuesta a emergencias, asesoramiento en materia de técnicas de limpieza, evaluación de daños, análisis de reclamaciones, asistencia en la planificación de la respuesta a derrames y la prestación de servicios de capacitación. ITOPF es una fuente de información integral sobre contaminación marina por hidrocarburos y este documento pertenece a una serie basada en la experiencia del personal técnico de ITOPF. La información que se incluye en este documento puede reproducirse con la autorización expresa previa de ITOPF. Para obtener información adicional póngase en contacto con:



## ITOPF Ltd

1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1HQ, United Kingdom

Tel: +44 (0)20 7566 6999  
Fax: +44 (0)20 7566 6950  
24hr: +44 (0)20 7566 6998

E-mail: [central@itopf.org](mailto:central@itopf.org)  
Web: [www.itopf.org](http://www.itopf.org)