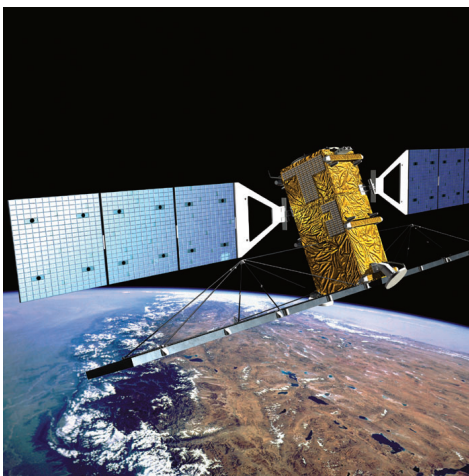


Preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos: Una introducción

Documento guía para la industria del petróleo y el gas

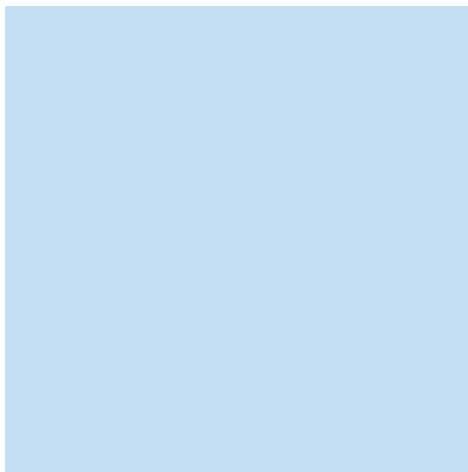
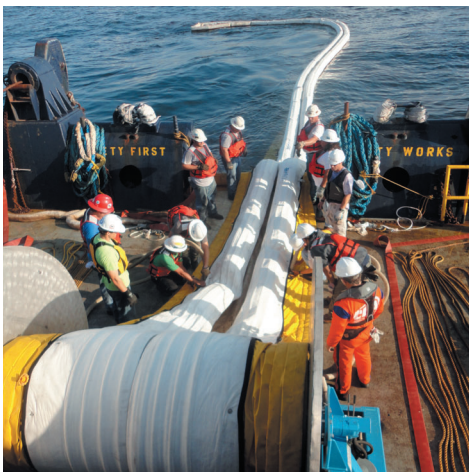


Preparación para
derrames de
hidrocarburos



Promoción del desempeño
medioambiental y social
en el sector del petróleo
y el gas

www.ipieca.org



© IPIECA-IOGP 2019 Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, de fotocopiado, grabación u otro modo, sin el consentimiento previo de IPIECA/IOGP.

Las fotografías de la portada se reproducen por cortesía de las siguientes entidades: (arriba) MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd; (centro) USDA; (abajo, izquierda) Elastec Inc.; (abajo, derecha) Lamor.

Informe IOGP N.º 520

Esta publicación se ha elaborado como respaldo de la implementación de la misión y la visión de IPIECA y de IOGP. Si bien se ha intentado garantizar la precisión de la información, solo se pretende ofrecer una orientación general. No está diseñada para ofrecer asesoría legal o de otro tipo, ni se debe tomar como un sustituto de la experiencia técnica adecuada o de la asesoría profesional. Se han hecho todos los intentos para garantizar que la información sea correcta en la fecha de su publicación. Esta publicación no constituye un compromiso obligatorio que los miembros de IPIECA o de IOGP estén forzados a adoptar. Las opiniones y las conclusiones expresadas aquí no reflejan necesariamente las opiniones de todos los miembros de IPIECA/IOGP ni de las personas, compañías e instituciones que contribuyeron en esta publicación.

Si bien se han tomado las precauciones razonables para garantizar que la información contenida en esta publicación sea precisa y oportuna, esta publicación se distribuye sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita. Ni IPIECA ni IOGP apoyan ni aceptan la responsabilidad por el contenido o la disponibilidad de ningún sitio web mencionado o vinculado en esta publicación. La responsabilidad por la interpretación y el uso de esta publicación yace en el usuario y, en ningún caso, IPIECA, IOGP o cualquiera de sus miembros pasados, presentes o futuros, independientemente de su negligencia, asumirán ninguna responsabilidad por cualquier uso previsto o imprevisto que se haga de esta, cuya responsabilidad queda excluida mediante este documento. Por consiguiente, dicho uso se hará bajo el riesgo propio del receptor, teniendo en cuenta que cualquier uso por parte del receptor constituye un acuerdo con los términos de este descargo de responsabilidad. Este descargo de responsabilidad debe interpretarse de conformidad con la legislación inglesa.

Agradecimientos

Se agradece profundamente la asistencia de Petronia Consulting Limited para la producción de este documento.

Preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos: Una introducción

Documento guía para la industria del petróleo y el gas



14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, Londres EC2V 5DE, Reino Unido
Teléfono: +44 (0)20 7633 2388
Correo electrónico: info@ipieca.org Sitio web: www.ipieca.org



Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas

Oficina de Londres
14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, Londres EC2V 5DE, Reino Unido
Teléfono: +44 (0)20 3763 9700
Correo electrónico: reception@iogp.org Sitio web: www.iogp.org

Oficina de Bruselas
Boulevard du Souverain 165, 4th Floor, B-1160 Brussels, Bélgica
Teléfono: +32 (0)2 566 9150 Correo electrónico: reception@iogp.org Sitio web: www.iogp.org

Contenido

Introducción	3	Evaluación de la línea costera (SCAT)	21
Antecedentes	6	Limpieza de la línea costera	22
Propósito	4	Respuestas ante derrames tierra adentro	22
Organización	4	Gestión de residuos	22
Sección 1: Elementos clave para una respuesta exitosa	5	Fauna impregnada de hidrocarburos	22
Sistema de gestión de incidentes	6	Condiciones en el Ártico	23
Preparación y respuesta escalonada	7	Sección 4: Restauración	25
Implicación de los grupos de interés: alineación, integración y toma de decisiones	8	Impactos medioambientales marinos	26
Evaluación de la mitigación del impacto de un derrame	9	Impactos medioambientales en la línea costera	27
Conciencia sobre la situación, alineación de objetivos y estrategia de respuesta	9	Evaluación económica y compensación	27
Sección 2: Preparación	11	Apéndice: Guías de buenas prácticas e informes técnicos clave del Proyecto conjunto del sector (JIP)	29
Planificación para contingencias	12	Estrategia	30
Mapas de sensibilidad para respuesta ante derrames de hidrocarburos	12	Planificación	30
Capacitación de respuesta ante derrames de hidrocarburos y gestión de incidentes	13	Respuesta	31
Simulacros de respuesta ante derrames de hidrocarburos	14	Personas	32
Sección 3: Respuesta	15	Impactos	32
Salud y seguridad del personal de respuesta ante derrames de hidrocarburos	16		
Voluntarios	17		
Control de la fuente	17		
Vigilancia y modelado	18		
Técnicas de respuesta	18		
Dispersantes: aplicación en superficie	20		
Dispersantes: aplicación bajo la superficie del mar	21		
Contención y recuperación en el mar	21		
Quema controlada in situ	21		

Introducción

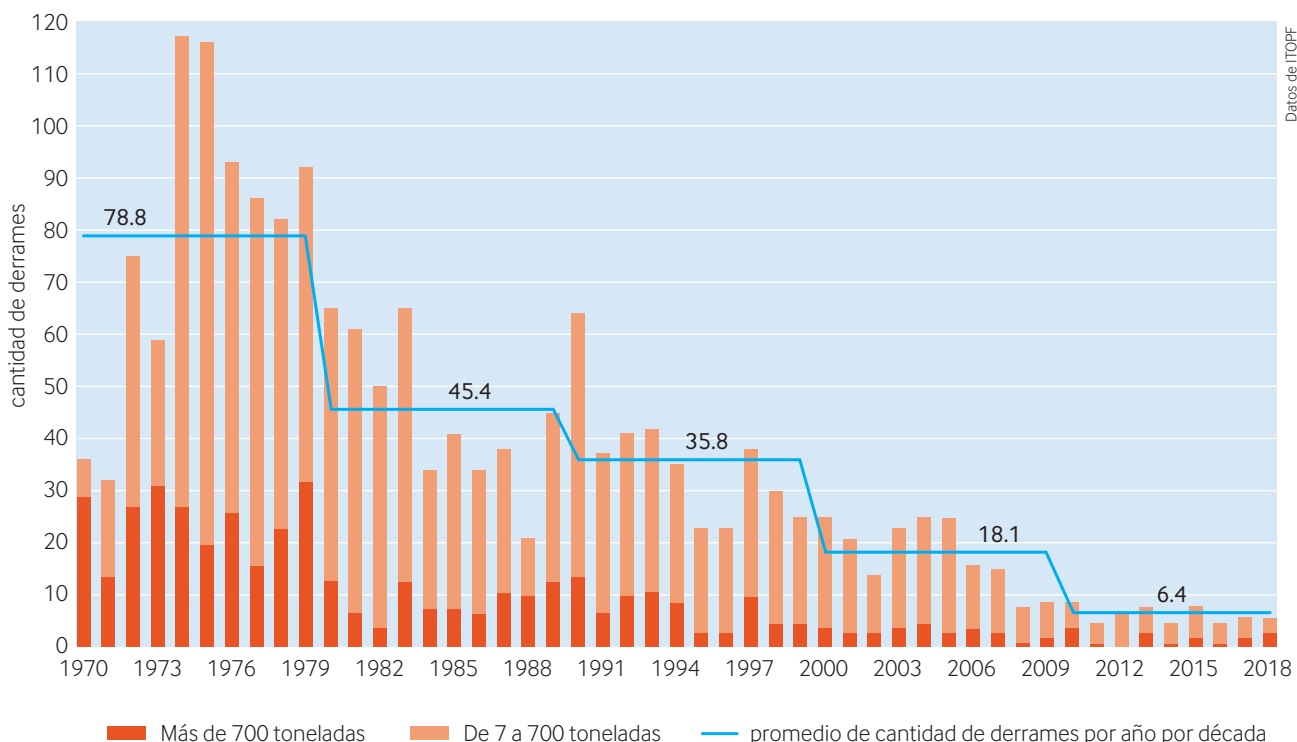
ANTECEDENTES

El sector del petróleo y del gas reconoce que los derrames de hidrocarburos pueden tener consecuencias ecológicas y socioeconómicas graves y que son potencialmente perjudiciales para los trabajadores y la comunidad en su conjunto. Se dedican un esfuerzo y una prioridad significativos a diseñar operaciones y emplear procedimientos que impidan que se produzcan derrames en primer lugar, y en mejorar la eficacia y la rapidez de las operaciones de limpieza en el caso de que se produzca un incidente. La industria constantemente incorpora nuevas investigaciones, conocimientos y lecciones aprendidas para mejorar la prevención de derrames. Un enfoque centrado en la prevención ha llevado a que el número de incidentes de derrames grandes (definidos comúnmente como derrames de hidrocarburos superiores a las 700 toneladas o 5000 barriles) a consecuencia de la navegación y actividades relacionadas se haya reducido más de 10 veces desde los años 1970 hasta la actualidad (Figura 1).

En el caso improbable de que se produzca un derrame de hidrocarburos, el objetivo principal de la industria es minimizar el impacto del derrame sobre la población y sobre el medio ambiente. Esto se logra garantizando una respuesta bien planificada, rápida y efectiva. Aunque los objetivos de respuesta varían en función de las circunstancias específicas del derrame, hay ciertos objetivos básicos que servirán de guía para cualquier respuesta:

- velar por la seguridad y la salud de las personas, tanto del personal de respuesta como de las comunidades;
- detener la fuente del derrame con la mayor rapidez posible;
- minimizar el impacto medioambiental y en la comunidad;
- minimizar el riesgo de que el petróleo alcance la costa cuando la situación se haya producido en alta mar; y
- minimizar el riesgo de que el petróleo entre en los cauces de los ríos o en las aguas subterráneas cuando la situación se produzca en tierra firme.

Figura 1 Cantidad de derrames significativos provenientes de buques tanque, de 1970 a 2018



La serie de guías de buenas prácticas de IPIECA-IOGP sobre la preparación y la respuesta ante derrames de hidrocarburos resume las opiniones consensuadas sobre buenas prácticas para diversos temas sobre preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos. La serie pretende contribuir a alinear las prácticas y las actividades de la industria, informar a los grupos de interés y servir como herramienta de comunicación para fomentar la conciencia y la educación.

PROPÓSITO

Este documento ofrece un esquema conceptual de preparación, respuesta y restauración eficaces ante un derrame de hidrocarburo. Describe los elementos clave que se utilizan en la industria para respaldar este esquema conceptual y hace referencia a las guías de buenas prácticas sobre la preparación y respuesta ante derrames de hidrocarburos. Se proporcionan hipervínculos a lo largo del documento, resaltados en color azul, que le dirigirán a la guía correspondiente, así como a otras fuentes pertinentes para obtener una información más detallada. Este material está disponible libremente en los sitios web de IPIECA e IOGP, www.ipieca.org e www.iogp.org, respectivamente.

ORGANIZACIÓN

Este documento está organizado conforme a las cuatro secciones principales resumidas a continuación, y finaliza con un apéndice que muestra las guías de buenas prácticas de IPIECA-IOGP y los informes técnicos relevantes.

Sección 1: Elementos clave para una respuesta exitosa

Antes de debatir las diferentes estrategias y actividades de preparación, respuesta y restauración, es importante entender los elementos que son cruciales para una respuesta exitosa. Entre estos elementos, se incluye la instalación de un Sistema de Gestión de Incidentes (SGI) que sea eficaz, junto con un programa sólido de implicación de los grupos de interés para asegurarse de que las autoridades y las comunidades pertinentes apoyen las estrategias y tácticas planificadas en el caso de que se produjera un derrame. También son claves para una respuesta exitosa una buena comprensión por parte de los grupos de interés del concepto de preparación y respuesta escalonada, además del proceso de evaluación de la mitigación del impacto de un derrame (SIMA, también conocida como Análisis de Beneficio Ambiental Neto, ABAN) y la necesidad de toma de decisiones informada.

Sección 2: Preparación

Además de los elementos mencionados anteriormente, se debe establecer un programa de preparación eficaz ante derrames, con el fin de garantizar que aquellos que extraen, almacenan y transportan hidrocarburos estén adecuadamente preparados para responder a los posibles escenarios de derrames de hidrocarburos, incluido el peor de los casos verosímiles de derrames posibles. Los programas de preparación generalmente incluyen, sin limitarse a ello, un extenso plan de contingencias para derrames de hidrocarburos (OSCP) y un programa eficaz de capacitación y ejercicios, junto con la implementación del concepto de respuesta escalonada.

Operaciones 3: Respuesta

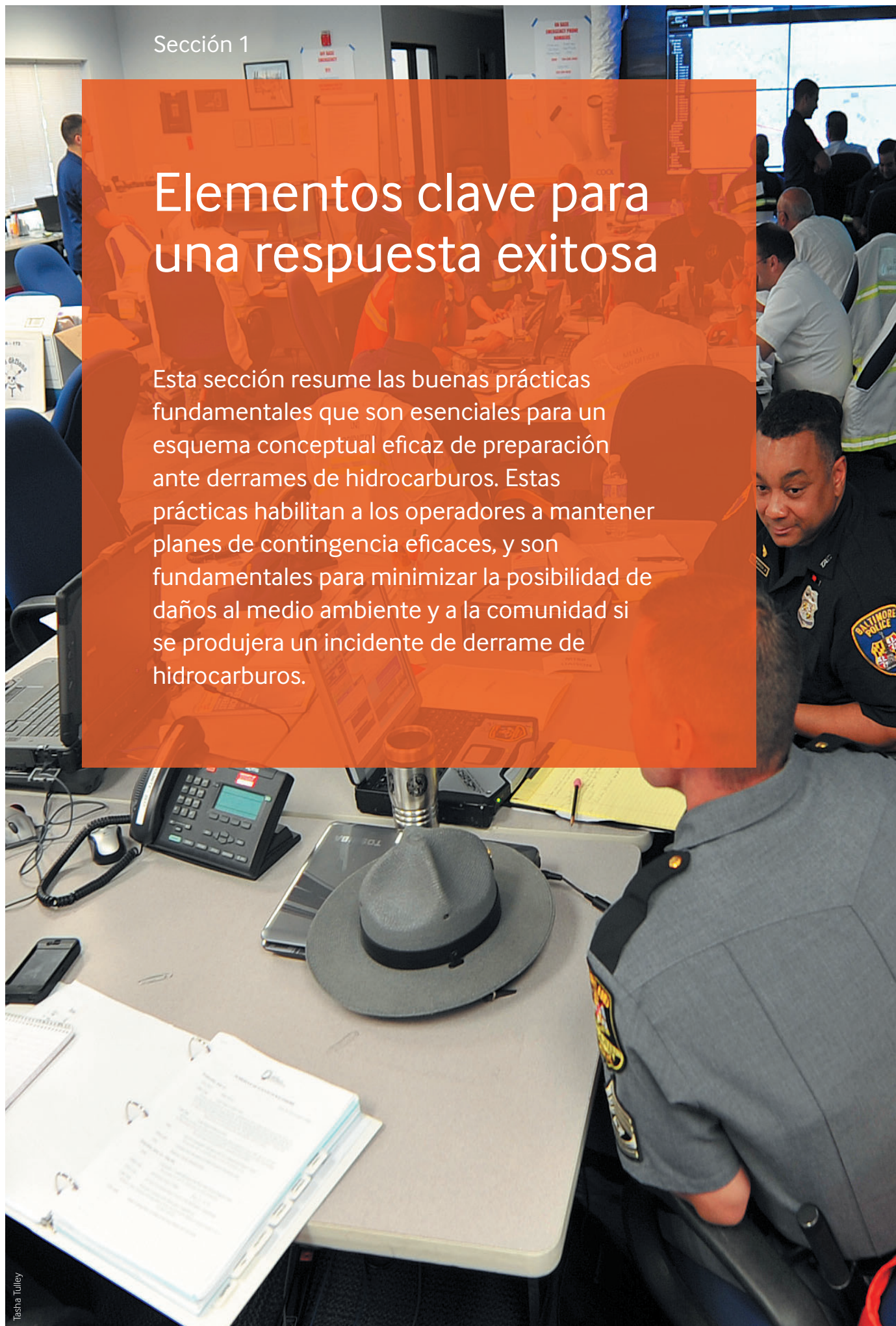
El siguiente paso en el esquema conceptual es la respuesta ante un derrame de hidrocarburo si este se produjera. Lo primero y más importante es la protección de la salud y la seguridad del personal de respuesta y del público. Este componente también cubre las diversas opciones de respuesta para evaluar y abordar derrames de hidrocarburos en mar y tierra, así como la gestión de residuos, la protección del medio ambiente, la fauna impregnada de hidrocarburos y otros asuntos operativos.

Sección 4: restauración

Una vez concluida la fase de emergencia de la respuesta ante un derrame, será necesario llevar a cabo acciones para evaluar los posibles impactos ambientales y realizar las actividades de restauración asociadas o proporcionar compensación por alterar las actividades socioeconómicas. Las lecciones aprendidas a través de las respuestas y la restauración se incorporan en la preparación para promover la mejora continua.

Elementos clave para una respuesta exitosa

Esta sección resume las buenas prácticas fundamentales que son esenciales para un esquema conceptual eficaz de preparación ante derrames de hidrocarburos. Estas prácticas habilitan a los operadores a mantener planes de contingencia eficaces, y son fundamentales para minimizar la posibilidad de daños al medio ambiente y a la comunidad si se produjera un incidente de derrame de hidrocarburos.



Elementos clave para una respuesta exitosa

Una respuesta exitosa ante un derrame de hidrocarburo se compone de un conjunto de buenas prácticas como núcleo. Estos son los elementos de un esquema conceptual eficaz de preparación ante derrames de hidrocarburos; son promovidos por la industria y son fundamentales para minimizar la posibilidad de daños al medio ambiente y a la comunidad. Estas buenas prácticas básicas comienzan con la comprensión de que, incluso poniendo gran atención en la prevención, existe todavía la posibilidad de que se produzcan impactos de derrames de hidrocarburos. Por tanto, los operadores deben establecer planes de contingencia eficaces que sean capaces de generar una respuesta ante el peor de los casos verosímiles de vertido o derrame.

SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENTES

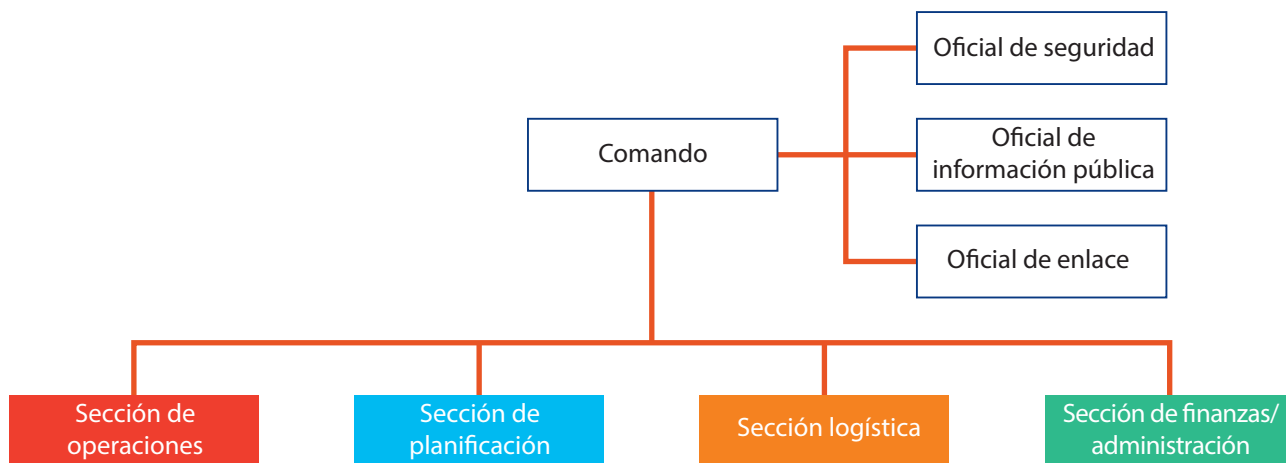
Para la gestión eficaz de incidentes, se requiere la capacidad de establecer el mando y el control de las actividades de respuesta; por ejemplo, cambiar la gestión de la respuesta desde la fase reactiva inicial a otra proactiva en la cual se comprende el alcance del incidente, se toman las acciones de respuesta apropiadas de acuerdo con las estrategias planificadas y en la que el resultado del incidente es controlado por un claro conjunto de objetivos para proteger a la población y al medio ambiente.

El Sistema de Gestión de Incidentes (SGI) define y normaliza la estructura organizativa de gestión y los procesos con el fin de permitir la perfecta integración de las diversas organizaciones involucradas al tiempo que se fomenta el comando, el control y la coordinación exitosos ante los incidentes. La guía de buenas prácticas de IPIECA titulada *Sistema de gestión de incidentes para la industria del petróleo y el gas* presenta los elementos comunes de un SGI a los grupos de interés, que pueden ser instados a que colaboren conjuntamente para proporcionar conocimientos específicos, asistencia o recursos para respuesta durante un incidente de emergencia.

La Figura 2 ilustra una estructura de gestión de incidentes típica y sus secciones funcionales. Pueden existir variaciones de un país a otro, pero estos puestos fundamentales de comando y de personal deben cubrirse para que cualquier sistema sea eficaz.

La experiencia ha demostrado el valor de unificar e integrar las funciones de respuesta ante incidentes en una sola organización, gestionada y apoyada por una estructura de mando y procesos asociados, y con una "línea de visión" clara entre la estructura de mando y el personal de campo. El SGI puede incluir la integración o la coordinación con otros posibles aspectos de un incidente, como el control de incendios, la búsqueda y el rescate, o el control de la fuente.

Figura 2 Estructura de gestión de incidentes típica



La organización de la respuesta ante incidentes tiene el máximo éxito cuando se aplican los siguientes principios básicos:

- usar una sola organización integrada para gestionar la respuesta;
- un ciclo de planificación estructurada y desarrollo de un plan de acción del incidente;
- establecer relaciones claras y jerárquicas en lo que concierne a la presentación de informes; y
- mantener la organización con carácter modular, ampliable a la escala que sea necesaria y del tamaño apropiado.

PREPARACIÓN Y RESPUESTA ESCALONADA

La preparación y respuesta escalonada está reconocida como la base de un esquema conceptual robusto. Establece la capacidad cuya magnitud puede adaptarse y escalonarse según la situación. Esto evita la proliferación del acopio impráctico de grandes cantidades de recursos para la acción de respuesta, pero, al mismo tiempo, puede proporcionar una respuesta apropiada y creíble mediante la integración de capacidades locales, regionales e internacionales. La estructura de tres niveles establecida permite al personal encargado de la planificación de contingencia describir cómo se va a proporcionar una respuesta eficaz a cualquier derrame de hidrocarburos; por ejemplo, desde pequeños derrames operativos hasta el peor caso verosímil de derrame en mar o en tierra.

Las clasificaciones por niveles se definen como los recursos necesarios para tratar con posibles escenarios de derrames de hidrocarburos y, en términos generales, se consideran de la siguiente manera:

- Nivel 1: Capacidad disponible de forma local (recursos) necesaria para gestionar derrames relativamente pequeños, que pueden resolverse normalmente luego de unas horas o días, o proporcionar una respuesta inicial ante derrames más grandes.
- Nivel 2: Capacidad regional de un área o país más amplios necesaria para complementar el Nivel 1, incluido el equipamiento en general, y herramientas y servicios especializados, para responder ante derrames más significativos que pueden prolongarse varios días o semanas.
- Nivel 3: Capacidad nacional o internacional necesaria para responder ante derrames importantes que requieren una respuesta adicional significativa debido a la escala del incidente, la complejidad o el impacto potencial, y que puede prolongarse semanas o meses.

Desarrollado en los años 1980, el enfoque de preparación y respuesta escalonada categoriza las capacidades de respuesta y se asegura de que los recursos apropiados estén accesibles para una instalación o región en el caso de un derrame. Esto se alinea con los requisitos del Convenio Internacional para la Preparación, Respuesta y Cooperación ante Derrames de Hidrocarburos de 1990 (el Convenio OPRC) de la Organización Marítima Internacional (OMI), que establece que las capacidades de respuesta deben establecerse, ya sea de manera individual o a través de la cooperación bilateral o multilateral, de forma congruente con el riesgo involucrado. Estos principios permiten al personal de respuesta planificar la escala de los recursos para respuesta regionales y globales en el caso improbable de un derrame importante. El Convenio OPRC representa el acuerdo internacional clave que compromete a un país a desarrollar e implementar un esquema conceptual de preparación y respuesta eficaz.

Es importante reconocer que, aunque el alcance y tamaño del derrame es importante para el nivel de clasificación, hay otros factores como, por ejemplo, los recursos medioambientales en riesgo, la accesibilidad estacional y la distancia geográfica, que también juegan un papel. Por este motivo, los grados no deben definirse cuantitativamente, ya que hay demasiadas variables asociadas con un derrame (por ejemplo, el tipo de petróleo, la ubicación, el escenario medioambiental, el clima, el gobierno local, etc.) para calcular la cantidad y el número de recursos necesarios para combatir el derrame por un volumen determinado. Un informe técnico, [Evaluación de riesgos de derrames de hidrocarburos y planificación de respuesta para instalaciones costa afuera](#), está disponible para ayudar a operadores costa afuera con su planificación para contingencias

La guía de buenas prácticas de IPIECA [Preparación y respuesta escalonada](#) presenta una visión actualizada del enfoque escalonado y describe la evolución desde un modelo simple basado en la escala (demanda de recursos) hasta un enfoque más detallado en el que se dispone de experiencia técnica y herramientas específicas que se utilizan cuando resulta beneficioso. Las capacidades que se pueden requerir para respuestas a derrames de hidrocarburos se agrupan en 15 categorías discretas para permitir una representación mucho más específica y personalizada de la capacidad de respuesta escalonada que se adapta a cada riesgo de la operación. De esta manera, la capacidad de respuesta escalonada es única para la operación y el lugar, y cada situación se moldea tanto por los factores de ajuste como los operativos. Esto vincula directamente el perfil de riesgo con cómo se proveerán y escalarán los recursos en proporción con las necesidades de un incidente.

Sección 1

Elementos clave para una respuesta exitosa

Cada capacidad se puede considerar de manera independiente y pueden tomar en cuenta al menos los cuatro factores determinantes a continuación:

- los riesgos inherentes que son específicos a la operación (por ejemplo, el tipo de hidrocarburo, el inventario y los escenarios de la descarga relacionados);
- los riesgos específicos del lugar (por ejemplo, la proximidad de los receptores ecológicos, socioeconómicos y culturales sensibles a los hidrocarburos, y las condiciones meteorológicas exacerbadas como el hielo, la oscuridad o los climas extremos);
- la proximidad y el acceso relativos a los recursos de apoyo y a sus requisitos logísticos; y
- los requisitos jurídicos aplicables o las condiciones normativas estipuladas.

IMPLICACIÓN DE LOS GRUPOS DE INTERÉS: ALINEACIÓN, INTEGRACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

Los esfuerzos de preparación dependen de la garantía de que, en la medida de lo posible, las preocupaciones, expectativas y prioridades de todos los grupos de interés se entiendan y se tomen en consideración al momento de desarrollar planes de contingencias para derrames de hidrocarburos. De esta manera, se alienta a que todas las partes trabajen juntas de forma eficiente hacia un objetivo en común. Los grupos de interés pueden ser variados e incluir a compañías petrolíferas, propietarios u operadores de plataformas o embarcaciones, agencias gubernamentales, organizaciones internacionales, asociaciones pesqueras, grupos ecologistas y comunidades locales.

Las prioridades para la respuesta ante derrames inevitablemente variarán en función de las circunstancias particulares del derrame pero, en general, seguirán la siguiente jerarquía:

- **Personas:** proteger la salud, la seguridad y la propiedad del personal de respuesta y de la población.
- **Medio ambiente:** impedir que se produzcan daños en los recursos ecológicos, socioeconómicos y culturales sensibles.
- **Recursos:** mantener la vitalidad y sostenibilidad del turismo y otros negocios e industrias clave de la comunidad como, por ejemplo, la pesca.
- **Reputación:** conducir la respuesta de una manera ética y transparente.

La rapidez es un elemento clave en una respuesta eficaz, ya que los derrames de hidrocarburos frecuentemente son sucesos que evolucionan con rapidez y la contaminación puede extenderse rápidamente sobre la superficie del agua. Los retrasos en los momentos iniciales de la respuesta pueden tener consecuencias significativas, como impactos mayores del derrame más adelante en el proceso.



Por este motivo, es de interés para todos promover una respuesta rápida y efectiva mediante la cooperación eficaz entre el gobierno, la industria y los grupos de interés. Esto se traduce en acciones prácticas, que pueden incluir:

- una estructura organizacional de respuesta clara con mando unificado, un conjunto de objetivos en común y procedimientos integrados;
- un plan de comunicaciones que garantice el flujo de información consistente de hechos a los grupos de interés;
- disponibilidad de técnicas previamente autorizadas en el kit de herramientas de respuesta; y
- la habilidad para movilizar y desplegar todas las capacidades de respuesta sin impedimentos innecesarios.

La implicación de las partes interesadas en el proceso de planificación ante contingencias proporciona la base para la toma de decisiones acertadas. Una estrategia de respuesta impulsada por SIMA identifica las herramientas de respuesta adecuadas, cuyo uso preferentemente será preaprobado por los reguladores y apoyado por los grupos de interés.

En el Convenio OPRC de la OMI, se establece un compromiso de trabajar en cooperación con otros países y con las industrias petrolíferas, marítimas y portuarias, para garantizar un sistema nacional de respuesta adecuado ante derrames de hidrocarburos. También se estipulan los requisitos de información y planificación y se fomenta el desarrollo de acuerdos tanto bilaterales como multilaterales para estimular y facilitar la cooperación internacional. Los requisitos establecidos por el Convenio OPRC están alineados con los elementos clave que se describen en este documento.

EVALUACIÓN DE LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO DE UN DERRAME

La evaluación de la mitigación del impacto de un derrame (SIMA, también conocida como Análisis de Beneficio Ambiental Neto, ABAN) es una metodología que se utiliza para garantizar que se minimicen los impactos sobre la población y el medio ambiente de los derrames de hidrocarburos. Implica consideración y juicio para comparar el probable resultado de usar diferentes técnicas de respuesta a derrames de hidrocarburos. El proceso puede ser dirigido por planificadores experimentados, pero fomenta las aportaciones por parte del gobierno, la industria y las comunidades locales. SIMA proporciona una base científica sólida para comprender las principales ventajas y desventajas entre las distintas opciones de respuesta, mientras incorpora los juicios de valor entre recursos ecológicos y socioeconómicos discrepantes. Los beneficios e inconvenientes de las distintas técnicas de respuesta deben compararse con la opción de "no intervenir" para determinar qué enfoque producirá el menor daño para el medio ambiente y la comunidad local. Generalmente involucra los siguientes pasos y se debe realizar antes de un derrame de hidrocarburos como parte integral de la planificación para contingencias.

1. Compilar y evaluar datos sobre escenarios de derrames de hidrocarburos relevantes que incluyan simulación computarizada de destino y trayectoria, identificación de recursos y receptores sensibles en riesgo y determinación de opciones de respuesta viables.
2. Predecir los resultados o los impactos que tendría la opción de "no intervención" (o "atenuación natural") así como la eficacia (es decir, el potencial de la mitigación del impacto relativo) de las opciones de respuesta viables y seguras para cada escenario.
3. Sopesar ventajas y desventajas al determinar y comparar la gama de beneficios e inconvenientes resultantes de cada opción de respuesta viable, incluida la "no intervención" para cada escenario.
4. Seleccionar las mejores opciones de respuesta para crear una estrategia para cada escenario según cuáles sean las opciones, o combinación de opciones, que minimizarán los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales, y promoverán una restauración rápida.

SIMA también puede agilizarse durante un incidente para facilitar o perfeccionar decisiones urgentes relacionadas con el modo de minimizar los impactos medioambientales y socioeconómicos. La guía de buenas prácticas de [ABAN](#) explica los principios subyacentes del enfoque de beneficios netos para el medio ambiente, aunque también se han creado directrices prácticas sobre la implementación de [SIMA](#).

CONCIENCIA SOBRE LA SITUACIÓN, ALINEACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIA DE RESPUESTA

Un plan de comunicación claro resulta crucial para una respuesta exitosa e incluye el desarrollo de puntos de contacto preestablecidos del grupo de interés para la industria, el gobierno y la comunidad como parte del proceso de preparación. Mediante una visión compartida de la situación ("conciencia de la situación") utilizando herramientas de vigilancia, modelado y visualización como aportación al "panorama operativo en común" (COP), se garantiza que todos los grupos de interés estén operando desde la misma perspectiva. Esto, conjuntamente con un buen entendimiento de las principales preocupaciones de los grupos de interés, facilitará, a un mando unificado, el desarrollo de una estrategia de respuesta que cumpla con los objetivos y prioridades de respuesta apropiados. A pesar de que no se ha preparado específicamente una buena guía de práctica para describir este aspecto de la respuesta ante derrames, la conciencia sobre la situación es abordada en gran parte en las guías de buenas prácticas para la teledetección satelital y observaciones aéreas analizadas en la sección Respuesta en la página 18.

Existe un informe técnico disponible que ofrece orientación sobre la creación de un COP para utilizar durante una respuesta ante un derrame de hidrocarburos. El informe, titulado [Prácticas recomendadas para la arquitectura del panorama operacional en común en la respuesta ante derrames de hidrocarburos](#), también ofrece orientación para que la comunidad de respuesta implemente la gestión de datos necesarios.



Cedre

Preparación

En esta sección, se introduce el concepto de la planificación para contingencias para derrames de hidrocarburos, junto con las actividades clave necesarias para garantizar la preparación adecuada ante un incidente de derrame de hidrocarburo, a saber:

- mapas de sensibilidad;
- capacitación de gestión de incidentes; y
- simulacros de respuesta ante derrames de hidrocarburos.



Preparación

PLANIFICACIÓN PARA CONTINGENCIAS

El plan de contingencias para derrames de hidrocarburos es el proceso de desarrollo de una capacidad de respuesta adecuada que cumpla el marco normativo local y que sea proporcional a los riesgos de derrame de hidrocarburos de una instalación o de una actividad. Los procesos de evaluación de riesgos y planificación de respuesta ante derrames de hidrocarburos permiten identificar, planificar adecuadamente y realizar provisiones para situaciones de todas las magnitudes y complejidades. Incorporados en estos procesos están los principios de preparación y respuesta escalonada que se trataron en la página 7 y 8 de este documento.

La guía de buenas prácticas *Planificación para contingencias por derrames de hidrocarburos en el agua* de IPIECA-IOGP ofrece una explicación detallada de los procesos de planificación y preparación para contingencias. En resumen, se deben considerar los siguientes elementos cruciales:^[2]

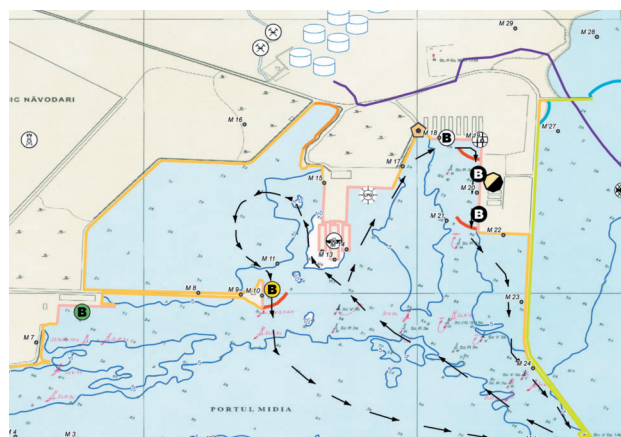
- La base de una preparación de respuesta es la capacidad de responder; no se mide solamente por la cantidad de equipos o instrumentos acumulados, sino que también abarca elementos como personal, organización, procedimientos, logística, capacitación y prácticas.
- Es esencial comprender el nivel de riesgo mediante la identificación del evolución y trayectoria del derrame, así como las sensibilidades más importantes desde el punto de vista ecológico y socioeconómico que pueden verse amenazadas en situaciones de planificación realistas.
- Desarrollar planes de respuesta robustos para escenarios de derrames de diversos niveles de gravedad incluyendo el peor caso verosímil posible, con la habilidad de escalar la capacidad conocida mediante niveles según sea necesario y sin barreras.
- Trabajar con los reguladores y la comunidad para confirmar las autorizaciones previas necesarias para las técnicas de respuesta preferidas, basadas en SIMA o en enfoques similares.
- Garantizar que existan estrategias de comunicación y que los contactos clave de la comunidad, de los organismos reguladores y de otros grupos de interés estén identificados y sean consultados en el proceso de planificación para contingencias.
- Realizar capacitaciones y simulacros para evaluar el plan y validar la capacidad de respuesta.

MAPAS DE SENSIBILIDAD PARA RESPUESTA ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS

El cartografiado de las áreas que son particularmente sensibles ante la contaminación accidental por petróleo es un paso importante en los esfuerzos de preparación ante contaminación por petróleo. Generalmente estas son áreas con una importancia ecológica, socioeconómica o cultural particular, como ecosistemas biodiversos o sensibles, especies amenazadas u otros hábitats críticos, recursos naturales clave, actividades recreativas o comerciales, etc., que corren el riesgo de enfrentarse a hidrocarburo derramado. También puede referirse a ellas como recursos en riesgo.

Los mapas de sensibilidad se deben incluir en los planes de contingencia ya que suelen ser cruciales para informar decisiones de respuesta clave y desarrollar una estrategia de respuesta, táctica y operaciones apropiadas. Los mapas de sensibilidad normalmente se utilizan junto con trayectorias del derrame para identificar los sitios o los recursos más sensibles dentro del área potencial de impacto, ofreciendo así una base para la definición de prioridades para la protección y la limpieza. Durante una respuesta, el personal de respuesta in situ también puede usar los mapas para la protección específica del sitio y las operaciones de limpieza. La guía de buenas prácticas titulada *Mapas de sensibilidad para respuesta ante derrames de hidrocarburos* ofrece un enfoque estructurado para administrar correctamente el desarrollo de mapas de sensibilidad de derrames de hidrocarburos. Indica elementos clave que deben incluirse en distintos tipos de mapas en niveles estratégicos, tácticos y operativos.

Figura 3 Ejemplo de un mapa de sensibilidad operativo



CAPACITACIÓN DE RESPUESTA ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y GESTIÓN DE INCIDENTES

La preparación eficaz para derrames de hidrocarburos requiere personal que comprenda y pueda ejecutar una variedad de funciones de respuesta ante emergencias y de gestión de incidentes. El propósito de la capacitación relacionada con los derrames de hidrocarburos es asegurarse de que este personal esté identificado y que reciba las oportunidades apropiadas para aprender y mantener el conocimiento y las habilidades pertinentes. Para la mayoría del personal, su función en la respuesta ante derrames de hidrocarburos será una tarea adicional a sus trabajos normales o diarios. Es posible que algunas de las habilidades diarias de una persona sean directamente relevantes en su función asignada durante una emergencia, por ejemplo:

- capacidades de gestión o de supervisión;
- conocimiento general de logística, adquisiciones o de tipo administrativo; y
- conocimiento especializado de seguridad, jurídico, o de relaciones gubernamentales y públicas.

Sin embargo, en todos los casos, los desafíos únicos y variados que plantea una respuesta a un derrame de hidrocarburos requerirán una comprensión que vaya más allá de las experiencias normales del trabajo de una persona. Por lo tanto, todo el personal del equipo de gestión ante incidentes requerirá cierto nivel de capacitación en la función dentro de su equipo, además de conocimientos básicos sobre derrames de hidrocarburos, que les permita desempeñarse de manera segura y eficaz en caso de una emergencia.



OSRL

Un programa de simulacros tiene sus raíces en el proceso de plan de contingencias para derrames de hidrocarburos y su evaluación asociada de riesgos de derrame de hidrocarburos. Se deben equiparar los programas a las necesidades determinadas dentro de los planes de contingencia, y deben ser adecuados para el fin, tanto en su contenido como en el equilibrio de los métodos de impartición. La guía de buenas prácticas de *capacitación en derrames de hidrocarburos* presenta un proceso por fases conocido como el "ciclo de capacitación", para ayudar a organizaciones y personas a lograr sus objetivos (Figura 4).

Figura 4 Elementos del ciclo de capacitación de derrames de hidrocarburos



OSRL

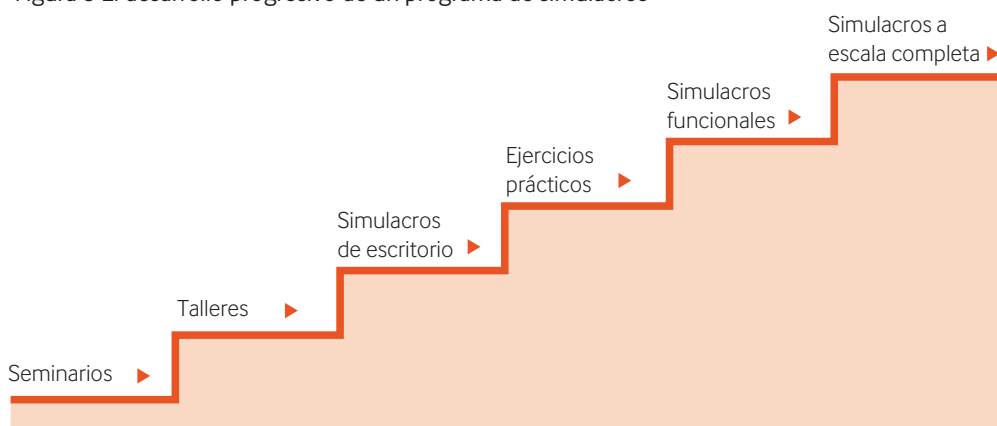
SIMULACROS DE RESPUESTA ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS

Los simulacros para derrames de hidrocarburos abarcan las actividades a través de las cuales el personal puede desarrollar competencias a través de la práctica, y evaluar la eficacia de los planes de contingencia y los procedimientos en caso de derrames de hidrocarburos para lograr una mejora continua. La importancia de los simulacros para derrames de hidrocarburos se enfatiza en el Convenio OPRC, donde se requiere que los gobiernos trabajen con las industrias del petróleo y el transporte, las autoridades portuarias y otros organismos pertinentes para establecer "... un programa de simulacros para las organizaciones de respuesta a derrames de hidrocarburos y para capacitación del personal pertinente". Es instructivo hacer notar la relación que existe entre los simulacros y la capacitación.

La guía de buenas prácticas *Simulacros para derrames de hidrocarburos* ofrece información sobre la creación de un programa de simulacros. Un programa de simulacros bien diseñado e implementado permitirá al personal de respuesta emprender las medidas de respuesta a emergencia simuladas en un entorno controlado de bajo riesgo y ofrecerá la oportunidad de:

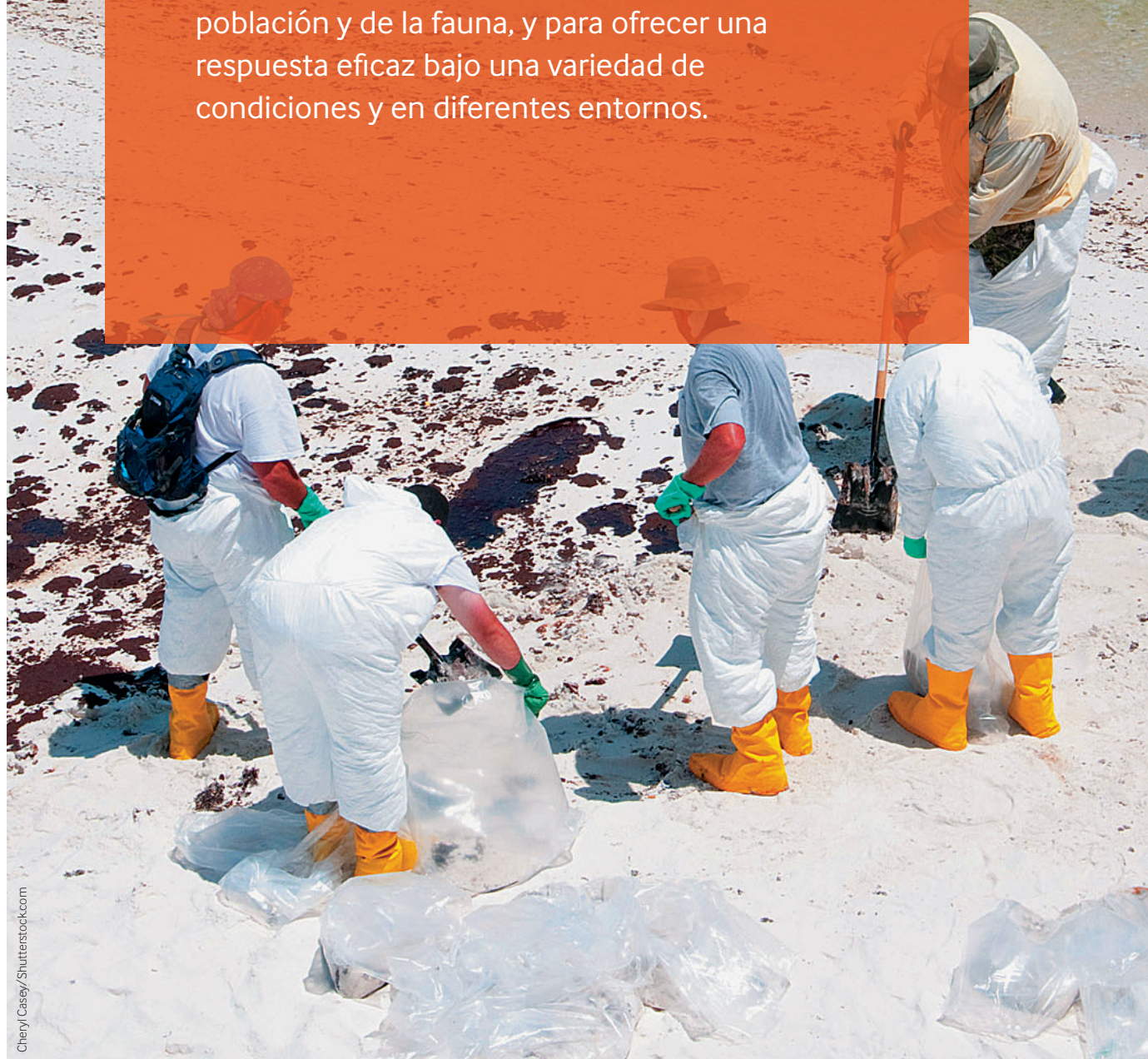
- evaluar y validar los planes de contingencia, los procedimientos, la capacitación, el equipo y la logística para derrames de hidrocarburos;
- definir con claridad las funciones y responsabilidades de los equipos de respuesta a emergencias y de gestión de incidentes;
- mejorar la coordinación, la integración y la comunicación de la respuesta dentro y entre las diversas organizaciones y grupos de interés;
- identificar los vacíos en los recursos o la capacidad de respuesta;
- generar confianza y competencias individuales y de equipo;
- medir el desempeño del equipo de respuesta; e
- identificar las oportunidades de mejoras en la preparación y la respuesta.

Figura 5 El desarrollo progresivo de un programa de simulacros



Respuesta

Esta sección delinea los pasos que generalmente se toman durante una respuesta ante un derrame de hidrocarburos. Introduce técnicas de respuesta claves y consideraciones que son esenciales para resguardar la salud y la seguridad de la población y de la fauna, y para ofrecer una respuesta eficaz bajo una variedad de condiciones y en diferentes entornos.



Respuesta

La respuesta ante un incidente de derrame de hidrocarburos generalmente se desarrolla siguiendo estos pasos:

- **Despliegue inicial:** después de una verificación del derrame, la realización de las notificaciones requeridas y de una evaluación inicial de seguridad, el personal de respuesta inmediatamente moviliza y despliega toda la capacidad local necesaria y desarrolla conciencia sobre la situación en relación con la magnitud y el posible impacto del evento.
- **Confirmación de las técnicas de respuesta:** el personal de respuesta verifica que las técnicas de respuesta planificadas sean apropiadas o las modifica según sea necesario.
- **Organización de la respuesta:** se activa un equipo de gestión del incidente, en una escala adecuada de acuerdo con las necesidades del incidente, con el objetivo de establecer objetivos, estrategias y tácticas claros, y movilizar los recursos apropiados, teniendo en cuenta la posibilidad de escalada.
- **Escalonamiento de los recursos:** la capacidad se despliega de la manera requerida para administrar eficazmente la respuesta, lo que puede incluir el escalamiento de recursos a partir de las fuentes externas apropiadas previamente identificadas, a medida que el derrame evoluciona y el personal de respuesta comprende lo que se necesita.

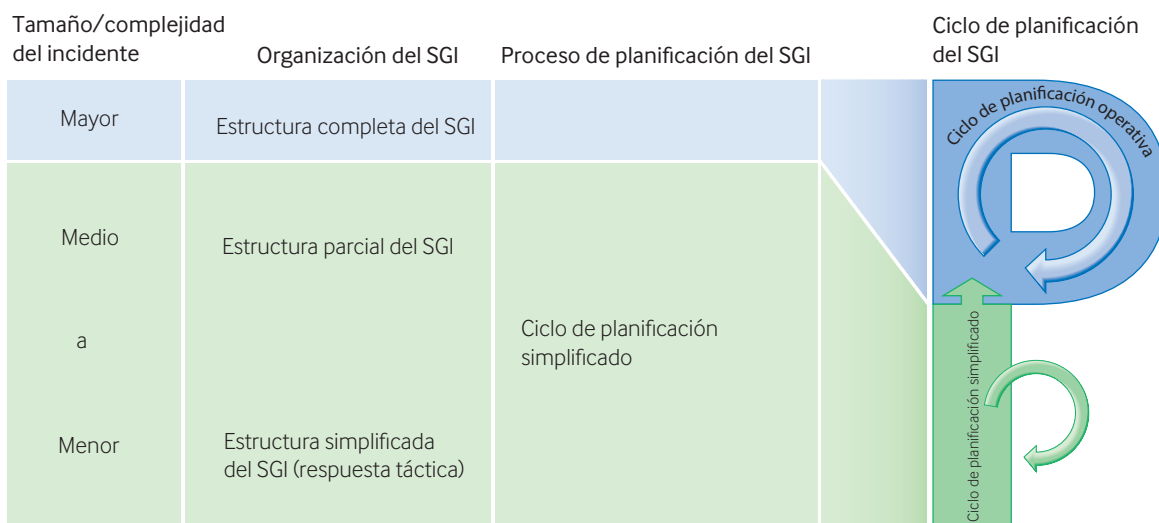
- **Adecuación a la realidad:** la eficacia de las técnicas y las condiciones del incidente son evaluadas y ajustadas durante el proceso de respuesta.
- **Respuesta continuada:** la respuesta continuará hasta que se llegue a un punto final acordado, en cuyo momento comenzará el proceso de restauración.

Se debe tener en cuenta que, después del despliegue inicial, cuando la respuesta evoluciona desde una fase reactiva a una fase proactiva, el proceso es a menudo cíclico. En función del período operativo (normalmente 24 horas), puede haber un proceso repetitivo de "planificación, acción, reevaluación y adaptación".

SALUD Y SEGURIDAD DEL PERSONAL DE RESPUESTA ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS

Cuando se produce un derrame de hidrocarburos, el tema de la salud y la seguridad, tanto del público como del personal de respuesta ante el derrame de hidrocarburos, se convierte en la consideración más importante que se debe tener en cuenta. Se sabe que los asuntos de salud y seguridad se gestionan de formas muy diferentes en todo el mundo, con sistemas prescriptivos altamente regulados en algunos países y sistemas basados en el riesgo en otros.

Figura 6 Aplicación de un SGI al ciclo de organización y planificación de la respuesta tanto para incidentes mayores como menores



La guía de buenas prácticas de *Salud y seguridad del personal de respuesta ante derrames de hidrocarburos* se centra en identificar los principales peligros cuando se produce un derrame de hidrocarburo, así como su nivel de gravedad, y en los pasos prácticos que pueden realizarse para minimizar el impacto del derrame sobre la salud y la seguridad de los involucrados al dar respuesta a dicho derrame. Aunque el propósito principal de este documento es abordar los derrames de hidrocarburos en el mar, también puede ser útil en el caso de que se produzca un derrame en tierra firme.

VOLUNTARIOS

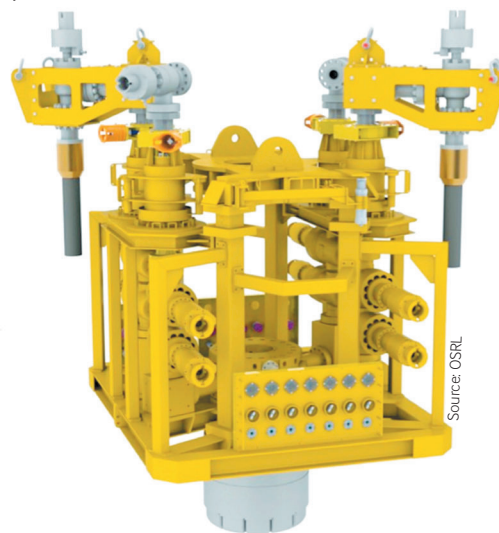
En algunos casos, se debe considerar el uso de voluntarios para ofrecer apoyo en la iniciativa de respuesta. Dicha asistencia puede resultar un recurso útil y ofrecer acceso rápido a personas que pueden poseer conocimiento valioso de la zona. Sin embargo, existen diversos desafíos que deben abordarse al decidir si se usarán voluntarios. Estos desafíos se analizan en el informe técnico de IPIECA-IOGP de *Gestión de personal voluntario*.

CONTROL DE LA FUENTE

Una parte importante de cualquier respuesta ante un incidente de derrame de hidrocarburos es controlar de forma segura la fuente del derrame y detener el flujo lo antes posible. Si bien el control de la fuente incluye planes para las operaciones marítimas, de oleoductos, estaciones terminales, etc., es importante reconocer la significativa inversión realizada por la industria en el desarrollo y provisión global de capacidad de control de la fuente para sellado de pozos petrolíferos bajo la superficie del mar.

Los métodos de control de la fuente de pozos en alta mar incluyen la activación del preventor de reventones (BOP), el sellado, la contención y la perforación de pozo de alivio. La segunda activación del BOP incluye intentar cerrar el BOP con un vehículo submarino operado a distancia (ROV) con la ayuda de un patín submarino de intervención. El sellado bajo la superficie del mar implica instalar un dispositivo de sello (Figura 7) en el pozo del incidente y luego cerrarlo para detener el flujo.

Figura 7 Ejemplo de un dispositivo de sello bajo la superficie del mar



La contención bajo la superficie del mar implica instalar un dispositivo de sello en un pozo y luego conectar equipos de producción submarinos con la misión de desviar el flujo de los hidrocarburos para que regresen a la superficie y capturarlos utilizando uno de varios medios. Este enfoque de "sello y flujo" puede ser una fase provisional o una respuesta táctica cuando se prohíbe el cierre seguro de un pozo de flujo debido a preocupaciones por la integridad del pozo.¹ A todos los efectos y propósitos, el segmento del dispositivo de sello para ambos conceptos es el mismo.

Si bien esto se encuentra fuera del alcance de la actual serie de guías de buenas prácticas, se puede obtener más información sobre este tema en el informe de IOGP/IPIECA, *Guía de planificación de respuesta de emergencia para el control de la fuente para pozos bajo la superficie del mar*. El plan de contingencias para derrames de hidrocarburos debe considerar el alcance del control, la complejidad técnica y el modo de integrar eficazmente la rama de control de la fuente con las actividades de respuesta ante contaminación. Se reconoce que el establecimiento de un control de pozos bajo la superficie del mar puede tomar un tiempo considerable, y los planes de contingencia ante derrame de hidrocarburo deben reflejar estos tiempos.

¹ Nota: En el contexto del control de la fuente, existen diferencias en la terminología utilizada en Estados Unidos y en el resto de los países. Algunos ejemplos de estas diferencias terminológicas incluyen el término estadounidense "sellar y contener", que internacionalmente significa "sellado", y el término estadounidense "sello y flujo", que internacionalmente se conoce como "contención". Este documento respeta las convenciones terminológicas internacionales.

VIGILANCIA Y MODELADO

Es importante que el personal de respuesta, las agencias gubernamentales y las comunidades comprendan con claridad la situación de contaminación, las acciones de respuesta que se están llevando a cabo y el progreso realizado para prevenir o mitigar los posibles impactos. Esta "conciencia sobre la situación" se logra gracias a una combinación de operaciones de vigilancia, de modelado con fines de predicción y descripción e informes sobre una variedad de datos de respuesta, por ejemplo, a través del Panorama Operativo en Común (COP).

La guía de buenas prácticas titulada [Observación aérea de derrames de hidrocarburos en el mar](#) explica los principios de vigilancia aérea, así como el desarrollo de un perfil para la misión, y el registro de la apariencia del petróleo y el cálculo de cantidades desde el aire.



Michel Starr, Fisheries and Oceans Canada

Se ofrece información sobre cómo calcular el rumbo de la deriva de las manchas y preparar informes sobre contaminación y cómo orientar a los buques de respuesta desde un avión de observación. También se reconoce que posiblemente los vehículos aéreos no tripulados (UAV) y los vehículos submarinos autónomos (AUV) tendrán una función cada vez mayor en la vigilancia, la supervisión y la respuesta ante derrames de hidrocarburos. Asimismo, las herramientas y la tecnología utilizadas en la vigilancia y la supervisión en la subsuperficie de la columna del agua se detallan en la guía de buenas prácticas titulada [Vigilancia en el agua de derrames de hidrocarburos en el mar](#).

La teledetección satelital es una de las múltiples capacidades que conforman la estrategia de vigilancia requerida para una respuesta eficaz ante derrames de hidrocarburos. La tecnología ha tenido un desarrollo significativo al punto en el que ahora satisface las necesidades en lo que concierne al muestreo espacio-temporal y a una respuesta oportuna. Los satélites pueden operar con menos restricciones en comparación con otras técnicas de vigilancia aérea en lo que respecta a restricciones climáticas, logísticas y terrestres o aeroespaciales, y pueden ser particularmente útiles y económicos para brindar una cobertura sinóptica de campo amplio. La guía de buenas prácticas titulada [Teledetección satelital de derrames de hidrocarburos en el mar](#) ofrece orientación sobre las funciones estratégicas y operativas de los satélites en el contexto de una respuesta ante derrames de hidrocarburos. En esta guía se describe cómo preparar un equipo de respuesta basado en la detección remota por satélite, la tecnología empleada, el proceso para gestionar una solicitud de imagen por satélite hasta obtener la información necesaria para la toma de decisiones y los retos y oportunidades futuras que brinda la detección remota por satélite en el marco de las actividades de respuesta ante derrames de hidrocarburos.

Las herramientas de modelado de derrames de hidrocarburos se utilizan ampliamente para anticipar movimientos en la superficie y bajo la superficie del mar y el destino de los derrames de hidrocarburos, en la planificación para contingencias, el desarrollo de simulacros y la respuesta ante incidentes. Si bien estas herramientas pueden ofrecer apoyo útil a una respuesta, deben estar verificadas con observaciones terrestres durante incidentes reales.

TÉCNICAS DE RESPUESTA

Las técnicas que se consideran e identifican en la fase de planificación para una situación se obtienen del kit de herramientas de respuesta. Estas herramientas incluyen procesos naturales (por ejemplo, biodegradación), el uso de medidas de contención y recuperación en el mar, el uso de agentes dispersantes químicos y la quema controlada in situ, así como la protección y limpieza de la costa. Estas herramientas se describen en el siguiente texto, y la Tabla 1 de las páginas 19 y 20 resume los beneficios y los posibles inconvenientes de cada técnica.

Tabla 1 Beneficios y posibles inconvenientes de las diversas técnicas de respuesta ante derrames de hidrocarburos

RESPUESTA TÉCNICA	BENEFICIOS		INCONVENIENTES Y LÍMITES	
Contención y recuperación en el mar	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina el hidrocarburo con el mínimo impacto medioambiental. • Eficaz para la recuperación de una amplia gama de productos derramados. • Gran "ventana de oportunidad". • Impactos colaterales mínimos. • La mayor disponibilidad de equipo y conocimientos. • El producto recuperado se puede volver a procesar. 		<ul style="list-style-type: none"> • Inherentemente ineficaz y, a menudo, muy lento. • Dificultad para recuperar un porcentaje importante de hidrocarburo en casos de derrames mayores. • Ineficaz e impráctico en manchas delgadas. • Menor eficacia en inclemencias del tiempo o alta mar. • Posibilidad de recuperar una proporción grande de agua. • Necesidad de capacidad de almacenamiento y tratamiento/eliminación posterior para el material recuperado. • Mayor empleo de trabajo y equipo. 	
Quema controlada in situ	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación rápida de grandes cantidades de hidrocarburos. • Deja mucho menos hidrocarburo para eliminación. • Altas tasas de eficacia (de hasta 98 a 99%). • Se requiere menos equipo y mano de obra; el equipo especializado • Ningún requisito para el almacenamiento o la eliminación del hidrocarburo (excepto para los posibles residuos de la combustión). • Eficaz en una amplia gama de tipos de hidrocarburos y condiciones. • Menos vapores en la superficie del agua a través del petróleo mejoran la seguridad del personal de respuesta. 		<ul style="list-style-type: none"> • Humo negro se percibe como un impacto significativo en las personas y la atmósfera. • "Ventana de oportunidad" limitada para derrames en aguas abiertas. • Se necesita captar y contener suficiente volumen de hidrocarburo e incrementar el espesor de la mancha para que la quema in situ sea eficaz. • La eficacia disminuye para hidrocarburos más pesados y a medida que el hidrocarburo envejece. • Plantea un riesgo potencial a la fauna en alta mar. • Los residuos de la quema pueden ser difíciles de recuperar (pueden hundirse de las quemaduras de hidrocarburos muy pesados). • Reducción localizada de la calidad del aire. • Potencial de incendios secundarios durante uso en tierra. • Ineficaz en inclemencias del tiempo o alta mar. 	
Aplicación de dispersantes en superficie	<ul style="list-style-type: none"> • Menor mano de obra y requisitos logísticos que otras opciones de respuesta. • Se pueden aplicar en una amplia gama de condiciones climáticas. • Mayor tasa de encuentro comparado con otras opciones en superficie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcanza y trata una cantidad significativamente mayor de hidrocarburos que otras técnicas de respuesta. • Acelera la eliminación del hidrocarburo de la columna de agua al mejorar la biodegradación natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible que no funcione en hidrocarburos combustibles de alta viscosidad en mares tranquilos y fríos. • Puede tener una "ventana de oportunidad" limitada para su uso a medida que el hidrocarburo envejece. 	<ul style="list-style-type: none"> • No recolecta el hidrocarburo directamente del medio ambiente, sino que lo dispersa en la columna de agua donde se puede biodegradar. • Posibles efectos del hidrocarburo dispersado en la vida marina residente en la columna de agua (se anticipan exposiciones breves y aisladas).
Subsea dispersant application	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible hacer operaciones continuas, de día y noche. • Se puede aplicar en todas las condiciones climáticas, excepto en condiciones severas. • Alta tasa de encuentro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina o reduce las manchas de hidrocarburo en la superficie. • Reduce la cantidad de hidrocarburo que se esparce a la costa. • Ningún requisito para el almacenamiento o la eliminación del hidrocarburo. • Menos vapores en la superficie del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de movilización más lento comparado con la aplicación en superficie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto económico potencial basado en la confianza del mercado en la industria pesquera si la población malinterpreta los efectos potenciales del dispersante en los mariscos.

continúa...

Tabla 1 Beneficios y posibles inconvenientes de las diversas técnicas de respuesta ante derrames de hidrocarburos (continuación)

RESPUESTA TÉCNICA	BENEFICIOS	INCONVENIENTES Y LÍMITES
Protección de la costa	<ul style="list-style-type: none"> • Puede proteger sitios costeros dirigidos cuando las demás opciones no son viables o completamente eficaces. • El equipo suele estar siempre disponible y se puede desplegar fácilmente en los lugares donde las condiciones son favorables. • Más eficaz en aguas protegidas. • Con posibilidad de desarrollar, evaluar y verificar las configuraciones de la implementación de barreras y los requisitos del equipo en sitios prioritarios durante el desarrollo y la implementación de un plan de contingencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con dificultad para implementar y anclar barreras en corrientes fuertes. • Las ondas rompientes reducen la función de la barrera. • Las barreras requieren mantenimiento regular debido a cambios en las corrientes y el viento. • Límites prácticos en la longitud de la barrera que puede implementarse, no puede proteger áreas extensas de la línea costera. • Desvía o cambia la dirección de los hidrocarburos hacia otras áreas, si no se implementan sistemas de recuperación.

DISPERSANTES: APLICACIÓN EN SUPERFICIE

El uso de dispersantes puede ser una forma eficaz de reducir al mínimo el daño ecológico y socioeconómico en general al eliminar el hidrocarburo de la superficie del mar en la forma de pequeñas gotas, de modo que se evita que alcance hábitats costeros y costas, y aumenta los procesos de biodegradación natural que, en última instancia, absorbe el petróleo y lo convierte en parte del medio ambiente. Qué son los dispersantes y cómo funcionan cuando se aplican a las manchas de hidrocarburo sobre la superficie del mar son temas que se describen en la guía de buenas prácticas titulada *Dispersantes: aplicación en superficie*. Se presentan detalles sobre las capacidades y las limitaciones de los dispersantes, se destaca la necesidad de reglamentos, las ventajas de la planificación y la autorización previa, los

procedimientos operativos y el monitoreo durante el uso. Se ofrece una orientación específica sobre el monitoreo de la eficacia de la aplicación de dispersantes en el informe técnico titulado *Monitoreo en el mar de la eficacia de dispersantes de superficie*.

Se ofrece orientación adicional sobre el desarrollo de normativas apropiadas a través de un informe técnico de *Aprobación normativa de productos dispersantes y autorización para su uso*. El cuidado adecuado de las reservas de dispersante también se ha mencionado en el informe técnico *Almacenamiento, mantenimiento, transporte y prueba de dispersantes*.



OSRL

DISPERSANTES: APLICACIÓN BAJO LA SUPERFICIE DEL MAR

La evolución reciente del método de inyección de dispersante bajo la superficie del mar (SSDI) como herramienta de respuesta ante posibles derrames o fugas de pozos petrolíferos en las profundidades del mar se describe en la guía de buenas prácticas *Dispersantes: aplicación bajo la superficie del mar*. Aquí se incluyen las capacidades operativas que se han desarrollado y cómo a través de los enfoques del proceso SSDI se puede justificar la decisión de utilizar el método SIMA. Entre algunas de las características descritas se incluye la capacidad de montar operaciones continuas en una amplia variedad de condiciones marítimas, así como formas de abordar el monitoreo de la eficacia y los efectos de su aplicación.

CONTENCIÓN Y RECUPERACIÓN EN EL MAR

La contención y recuperación en el mar es el encuentro y la recolección controlados de hidrocarburos en la superficie del mar. Se utiliza equipo para acorralar y concentrar el hidrocarburo derramado (barreras flotantes) sobre la superficie del mar hasta que se convierta en una capa de un grosor adecuado que permita su recolección por medios mecánicos. En la guía de buenas prácticas Contención y recuperación en el mar, se explica cómo una contención y recuperación eficaces pueden reducir: el impacto en organismos sensibles que dependen del agua, como aves marinas, peces y mamíferos; el impacto en organismos sensibles de la costa al eliminar el petróleo que flota en el mar; la complejidad y la duración de una respuesta en la línea costera; y el volumen de los residuos generados por una respuesta al prevenir o minimizar los impactos en la costa. Examina las razones por las que la contención y recuperación en el mar puede tener una eficacia limitada en escenarios en alta mar y las circunstancias bajo las cuales se debe o no se debe considerar.



Desmi



MPCA

QUEMA CONTROLADA IN SITU

La quema controlada in situ (ISB) es la combustión y quema controlada de los hidrocarburos vertidos en el lugar del derrame o en su proximidad. El método ISB es reconocido como una herramienta de respuesta viable para la limpieza de derrames de hidrocarburos sobre el agua, sobre la tierra y sobre el hielo. Con el método ISB, se puede reducir rápidamente el volumen de hidrocarburo derramado y, de este modo, disminuir considerablemente la necesidad de recoger, almacenar y eliminar el hidrocarburo recuperado. Mediante la ISB, también se puede acortar el tiempo total de respuesta ante un derrame de hidrocarburo, lo cual supone una ayuda en la protección medioambiental. La guía de buenas prácticas *Quema controlada in situ de hidrocarburos derramados* contiene información sobre los aspectos científicos del proceso de combustión y sus efectos, y presenta información práctica acerca de los procedimientos que se deben seguir y el equipo necesario para llevar a cabo la quema in situ. También se elaboró un informe técnico titulado *Guías para la selección de equipos para quema in situ*.

EVALUACIÓN DE LA LÍNEA COSTERA (SCAT)

A pesar de las mejores intenciones de una respuesta en agua a un derrame de hidrocarburos en el mar o en un río, al menos una parte del hidrocarburo derramado puede alcanzar la costa o la ribera. Cuando se produce un impacto en la costa, o cuando es probable que este ocurra, la evaluación de la costa se convierte en un componente crucial del programa de respuesta, ya que proporciona información fundamental para establecer objetivos, prioridades, restricciones y criterios de valoración final que den como resultado una respuesta eficaz para la costa. En la guía de buenas prácticas titulada *Guía para estudio de costas impregnadas de hidrocarburos (SCAT)*, se explica la forma en que un programa eficaz de evaluación de la línea costera sirve de apoyo al proceso de planificación, toma de decisiones e implementación de una respuesta en la línea costera, y la forma en que los componentes principales de los muestreos costeros se integran en las fases de generación de datos, toma de decisiones y fases de implementación/conclusión de un programa de respuesta para la línea costera.

LIMPIEZA DE LA LÍNEA COSTERA

La guía de buenas prácticas titulada *Una guía para las técnicas de limpieza de la línea costera impregnada de hidrocarburos* establece cuáles son los factores importantes que se deben considerar cuando se contempla limpiar una línea costera afectada por un derrame de hidrocarburo, incluyendo los pasos que se deben tomar para gestionar las operaciones de limpieza. En el documento, se analizan las ventajas y las desventajas de algunos de los métodos de limpieza utilizados más frecuentemente y se identifican las fases de la operación general durante las cuales algunos métodos pueden ser los más útiles. Además, en el documento, se examina la interacción entre el hidrocarburo encallado y los distintos tipos de líneas costeras, y se sugieren algunos enfoques posibles para abordar los desafíos que presenta esta interacción.

RESPUESTAS EN TIERRA

La guía de buenas prácticas titulada *Derrames de hidrocarburos: respuesta en tierra* presenta una descripción general de la respuesta ante derrames de hidrocarburos tierra adentro en entornos acuáticos (ríos y torrentes de agua dulce, lagos y estanques, humedales y estuarios, así como sus márgenes y orillas), identificando las similitudes con la respuesta marina y resaltando temas singulares relacionados con los derrames tierra adentro. El documento aborda la fase de respuesta de los incidentes tierra adentro, en los que se llevan a cabo acciones para garantizar la seguridad, minimizar la expansión y la amenaza inmediata del derrame y desplegar técnicas para limpiar el hidrocarburo derramado en entornos acuáticos. No aborda los derrames producidos en entornos terrestres ni las posibles acciones correctivas que se pueden considerar cuando el petróleo ha contaminado el terreno o las aguas subterráneas.



USCG

GESTIÓN DE RESIDUOS

La respuesta ante un derrame de hidrocarburos a menudo da como resultado una rápida generación y acumulación de grandes cantidades de residuos de hidrocarburo. El hidrocarburo emulsionado, la arena, la grava, hielo y los desechos atrapados e impregnados de hidrocarburos, así como el equipo de protección personal (PPE) y consumibles con hidrocarburos, pueden aumentar el volumen de los residuos hasta multiplicar varias veces el volumen del derrame original. Estos residuos a menudo superan la capacidad de la infraestructura local disponible para gestionar los residuos, lo cual puede retardar o interrumpir temporalmente las operaciones de recuperación y limpieza. Consecuentemente, la gestión de los residuos relacionados con la operación de respuesta puede convertirse en el aspecto del derrame de hidrocarburo que más tiempo requiere y el más costoso de todos. La guía de buenas prácticas titulada *Minimización y gestión de residuos de derrames de hidrocarburos* establece los principios para identificar y gestionar los diversos flujos de residuos mencionados anteriormente y de una variedad de fuentes (derrames en mar y en tierra, y operaciones de perforación y extracción en prospección petrolífera y actividades de producción, procesado, refinado, transporte y almacenamiento).

FAUNA IMPREGNADA DE HIDROCARBUROS

En la guía de buenas prácticas titulada *Preparación de la respuesta para atención de la fauna*, se proporciona una descripción general de los conceptos y prácticas clave en la preparación para responder ante una situación en la que la fauna está impregnada de petróleo, y se explica cómo se puede lograr un nivel más alto de preparación integrada. En este documento, se proporciona una orientación para gestionar la captura, la evaluación de prioridades, la limpieza, la rehabilitación y la liberación de la fauna impregnada por hidrocarburos. Se ha elaborado un documento técnico de apoyo titulado *Principios clave para la protección, el cuidado y la rehabilitación de la fauna impregnada de hidrocarburos* como referencia para ilustrar qué debe considerarse "estándares de práctica" internacionales para la protección animal y el cuidado durante la respuesta para la fauna impregnada de hidrocarburos.



OWCN, UC Davis

CONDICIONES EN EL ÁRTICO

Si bien pueden existir características particulares de una respuesta en las condiciones climáticas del Ártico y en ubicaciones remotas asociadas, estas no cambian los elementos clave subyacentes de la preparación eficaz. La elección de opciones de respuesta óptimas antes derrames de hidrocarburos en el Ártico puede variar enormemente según numerosos factores, por ejemplo, la ubicación, el momento, las condiciones del hielo, la duración de la temporada helada, la sensibilidad medioambiental y las propiedades del hidrocarburo. A pesar de que el hielo es una característica prominente en muchas áreas del Ártico, se debe tener en cuenta que grandes sectores del Ártico noruego, incluida casi toda el área habilitada para actividades petroleras, se mantiene sin hielo durante todo el año. En estas áreas, se puede adoptar la respuesta convencional ante derrames de hidrocarburos, potencialmente en combinación con otros sistemas de respuesta ante derrames de hidrocarburos especializados en el Ártico.

Para garantizar que los elementos clave de una respuesta se aborden adecuadamente en las condiciones del Ártico, se ha dedicado un esfuerzo significativo a la investigación y la refinación de las técnicas de respuesta y su implementación en los mares fríos y las capas de hielo. El Programa del Proyecto conjunto del sector (JIP) sobre respuesta a derrames de hidrocarburos en el Ártico se extendió de 2012 a 2017 y desarrolló proyectos de investigación para mejorar aún más la capacidad de respuesta ante derrames en el Ártico (www.arcticresponse-technology.org).



Los resultados clave del JIP fueron los siguientes:

- Informes del estado del conocimiento sobre temas clave de respuesta ante casos de hidrocarburos en hielo, como teledetección, dispersantes, ISB y efectos medioambientales, que sintetizan información clave obtenida durante más de 40 años.
- Una base de datos de efectos medioambientales y un navegador de literatura para facilitar el uso de ABAN/SIMA.
- Ventanas de oportunidad mejor definidas y nuevos datos sobre la eficacia de la respuesta esperada para estrategias que involucran dispersantes, aglutinantes e ISB, que ayudan a mejorar la planificación para contingencias y permiten una capacitación y simulacros más realistas para mantener y desarrollar las habilidades del personal de respuesta.
- Los resultados de la investigación de dispersantes muestran los beneficios relativos de la inyección de dispersante bajo la superficie del mar (SSDI) en un rango de profundidades de agua y velocidades del viento.
- Teledetección más efectiva con el apoyo del modelado de trayectoria para ayudar al personal de respuesta a detectar, rastrear y mapear mejor la extensión y los movimientos del área impregnada de hidrocarburos.
- Una guía práctica de operaciones de campo para la teledetección de hidrocarburos sobre hielo para ayudar al personal de respuesta a identificar la combinación más efectiva de sensores y plataformas para adaptarse a un escenario de derrame en el Ártico.
- Nuevas herramientas de respuesta, como los sistemas de aglutinante/quema aéreos, que permiten una respuesta rápida en ubicaciones remotas con derrames sin depender del soporte marino.

Los resultados del JIP pueden ofrecer información para la toma de decisiones y para el público sobre muchos temas importantes involucrados en cualquier análisis de una respuesta ante derrames de hidrocarburos en el Ártico. Esta transferencia de información está respaldada por la disponibilidad gratuita de informes y el acceso en línea a todo el material elaborado por el JIP, incluidas las revisiones de última tecnología, informes técnicos, documentos revisados por pares, videos y gráficos.

Restauración

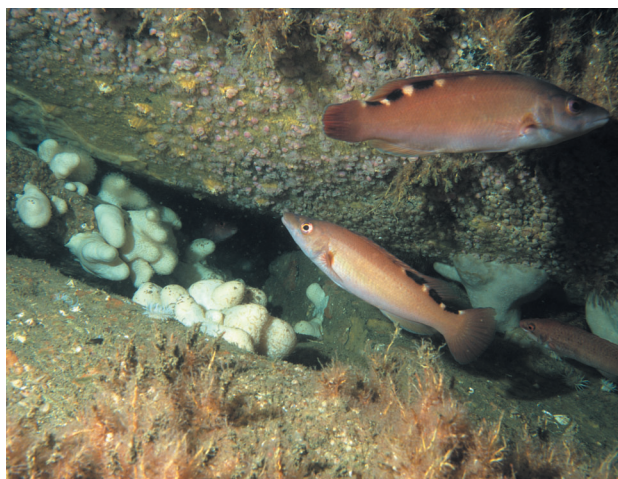
Después de un derrame, se debe realizar una evaluación de impacto para comprender la extensión de cualquier impacto y determinar la necesidad de restauración del medio ambiente impregnado de hidrocarburos. En esta sección, se resume este proceso de evaluación y restauración.



Restauración

Las actividades de evaluación del impacto y de restauración, aunque distintas y separadas de los procesos de preparación y respuesta e inevitablemente realizadas a lo largo de escalas de tiempo más largas, juegan un papel clave cuando se ha producido un derrame. En muchos casos, se debería iniciar una evaluación del impacto inmediatamente después de descubrirse un derrame, con el fin de recabar datos que solo están disponibles durante un periodo muy corto de tiempo, y dicha evaluación a menudo continuará tiempo después de que la fase de respuesta de emergencia haya finalizado. La evaluación y restauración puede incluir lo siguiente:

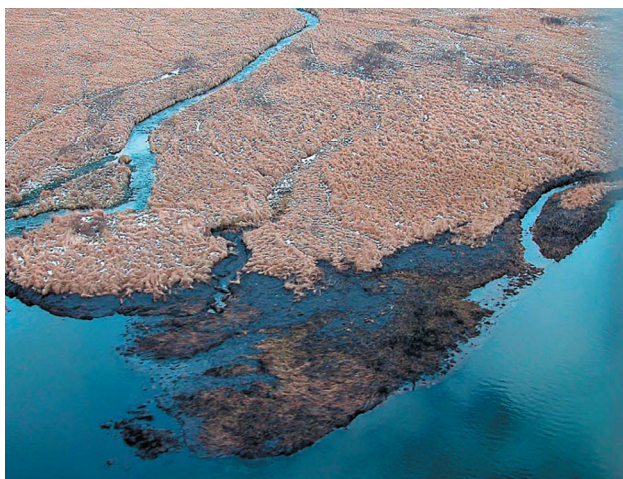
- **Impactos en el medio ambiente:** los impactos de derrames de hidrocarburos en la ecología marina y en las líneas costeras pueden ser importantes, especialmente en las primeras fases de un derrame. Por consiguiente, es importante comprender cuáles son los posibles impactos con el fin de que se pueda realizar la planificación adecuada por anticipado y poner en marcha rápidamente un programa de evaluación del impacto.
- **Acciones correctivas:** las acciones correctivas para los derrames de hidrocarburos normalmente requieren la eliminación o el tratamiento de los residuos de hidrocarburos en las líneas costeras o zonas terrestres después de que se ha completado la fase de respuesta ante la emergencia y se ha pasado a la fase de proyecto. Lo normal es que solo se requieran acciones correctivas si se han producido impactos medioambientales a causa del hidrocarburo residual.
- **Restauración medioambiental:** el objetivo de la restauración ambiental es restaurar el entorno a las condiciones existentes antes del derrame mediante la recuperación natural o actividades de restauración como, por ejemplo, plantar vegetación en marismas, reposición de sedimentos, mejoras del hábitat, etc.
- **Restauración de la comunidad:** la compensación por los impactos financieros es una forma de restauración de la comunidad, además de campañas publicitarias para promover los negocios locales, el turismo y las actividades recreativas, así como la mejora de los accesos a las zonas recreativas de la costa.



Jon Moore

IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE MARINO

En la guía de buenas prácticas titulada [Impactos de los derrames de hidrocarburos en la ecología marina](#) se proporciona una visión general de cómo los derrames de petróleo pueden tener un impacto en los recursos ecológicos marinos y en sus funciones y con qué rapidez se pueden recuperar esos recursos y funciones. Se describen las propiedades de los aceites minerales y los procesos físicos que sufre el hidrocarburo derramado y que tienen una importancia relevante en los impactos ecológicos marinos; se proporciona una descripción general de los mecanismos y factores que habitualmente afectan a los impactos de los derrames de hidrocarburos sobre los recursos marinos y sus índices de recuperación; y se describen algunos de los impactos más comunes que los derrames de hidrocarburos han tenido en diferentes ecosistemas, con referencias a casos de estudio específicos. En este documento, se resumen las buenas prácticas actuales en la respuesta ante derrames y cómo se diseña para minimizar los impactos del derrame.



IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE DE LA LÍNEA COSTERA

En la guía de buenas prácticas titulada *Impactos de los derrames de hidrocarburos en las costas*, se proporciona una visión general de cómo los derrames de hidrocarburos pueden tener un impacto en las líneas costeras marinas y en los estuarios y con qué rapidez se pueden recuperar. En este documento, se describe cuál es el destino del petróleo en las diferentes líneas costeras y las características que influyen en los impactos y en la recuperación, además de los impactos ecológicos del petróleo en las líneas costeras. Se describe, a modo de esbozo, cuál es la mejor práctica actual para la limpieza de una línea costera y se resumen algunos de los enfoques y exigencias que son fundamentales para una evaluación del impacto.



EVALUACIÓN ECONÓMICA Y COMPENSACIÓN

A pesar de los grandes esfuerzos de aquellos involucrados en las actividades de respuesta, un derrame de hidrocarburo tiene el potencial de afectar a la propiedad y dañar o arruinar la actividad comercial, y generar así pérdidas económicas. En la guía de buenas prácticas titulada *Evaluación e indemnización económica por derrames marinos de hidrocarburos*, se tienen en cuenta los efectos del petróleo en los sectores de la pesca y del turismo, así como en otras actividades comerciales y comunidades locales que pueden depender de las economías de subsistencia o artesanales, y se identifican las fuentes de financiación que pueden estar disponibles para compensar dichos daños. Se explican la legislación y los sistemas de compensación que habilitan la posibilidad de los pagos, así como los métodos con los cuales se pueden cuantificar y calcular los diferentes tipos de daños económicos según dichos sistemas, y se describen los procedimientos necesarios para presentar reclamaciones por las pérdidas, incluyendo reclamaciones por los costos derivados de una respuesta, así como reclamaciones por daños a la propiedad y por pérdidas económicas.

Apéndice

Guías de buenas prácticas e
informes técnicos clave del
Proyecto conjunto del sector (JIP)

Apéndice: Guías de buenas prácticas e informes técnicos clave del Proyecto conjunto del sector (JIP)


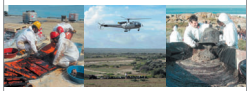



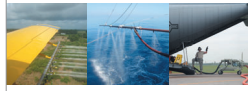


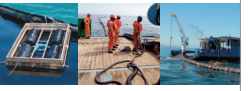

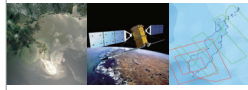


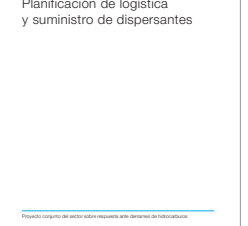
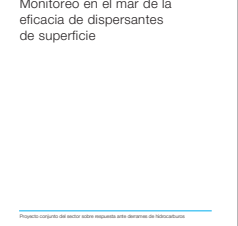
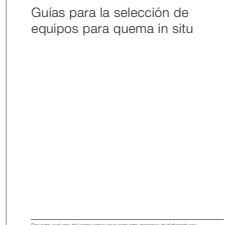
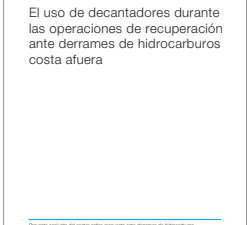
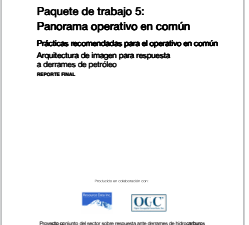
ESTRATEGIA

<p>Preparación y respuesta escalonada</p> <p>Preparación y respuesta escalonada Desarrollo de estrategias de respuesta usando el Análisis de Beneficio Ambiental Neto (ABAN)</p> 	<p>Desarrollo de estrategias de respuesta usando el Análisis de Beneficio Ambiental Neto (ABAN)</p> <p>Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Sistema de gestión de incidentes para la industria del petróleo y el gas</p> <p>Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Guía sobre la implementación de la evaluación de la mitigación del impacto de un derrame (SIMA)</p> <p>A technical support document to accompany the IPIECA/IOP guidance on cost environmental benefit analysis (SEBA)</p> 	<p>Una distribución global y una evaluación de los recursos de respuesta ante derrames de hidrocarburos importantes</p> 
---	--	--	---	---

PLANIFICACIÓN

<p>Mapas de sensibilidad para respuesta ante derrames de hidrocarburos</p> <p>Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Planificación para contingencias por derrames de hidrocarburos en el agua</p> <p>Directrices de buenas prácticas para el desarrollo de una capacidad de respuesta eficaz ante derrames</p> 	<p>Almacenamiento, mantenimiento, transporte y prueba de dispersantes</p> <p>A technical support document to accompany the IPIECA/IOP guidance on surface and subsurface dispersant</p> 	<p>Aprobación normativa de productos dispersantes y autorización para su uso</p> 	<p>Evaluación de riesgos de derrames de hidrocarburos y planificación de respuesta para instalaciones costa afuera</p> 
<p>Guías de clasificación del hidrocarburo para informar la planificación y la toma de decisiones ante derrames</p> 	<p>Guía de planificación de respuesta de emergencia para el control de la fuente para pozos bajo la superficie del mar</p> 			

RESPUESTA

<p>Guía para estudios de evaluación de costas impregnadas de hidrocarburos (SCAT) Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Minimización y gestión de residuos de derrames de hidrocarburos Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Preparación de la respuesta de la fauna Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Observación aérea de derrames de hidrocarburos en el mar Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Derrames de hidrocarburos: respuesta en tierra Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 
<p>Dispersantes: aplicación en superficie Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Dispersantes: aplicación bajo la superficie del mar Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Una guía para las técnicas de limpieza de la línea costera impregnada de hidrocarburos Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Contención y recuperación en el mar Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Quema controlada in situ de hidrocarburos derramados Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 
<p>Teledetección satelital de derrames de hidrocarburos en el mar Directrices de buenas prácticas para la aplicación de teledetección satelital durante la preparación para derrames de hidrocarburos.</p> 	<p>Vigilancia en el agua de derrames de hidrocarburos en el mar Directrices de buenas prácticas para el personal de manejo de incidentes y respuesta a emergencias</p> 	<p>Principios clave para la protección, el cuidado y la rehabilitación de la fauna impregnada de hidrocarburos A technical support document to accompany the IPIECA/OGP guidance on wildlife response preparedness</p> 	<p>Planificación de logística y suministro de dispersantes</p> 	<p>Monitoreo en el mar de la eficacia de dispersantes de superficie</p> 
<p>Guías para la selección de equipos para quema in situ</p> 	<p>El uso de decantadores durante las operaciones de recuperación ante derrames de hidrocarburos costa afuera</p> 	<p>Paquete de trabajo 5: Panorama operativo en común Políticas recomendadas para el operativo en común Arquitectura de imagen para respuesta a derrames de petróleo sistema IPR</p> 		

PERSONAS



IMPACTOS



ipieca

IPIECA es la asociación de la industria global de hidrocarburos y del gas para promover el desempeño medioambiental y social. IPIECA convoca a una parte importante de la industria del hidrocarburo y el gas en toda la cadena de valor, y reúne la experiencia de compañías y asociaciones para desarrollar, compartir y promover buenas prácticas y conocimientos.

IPIECA es el principal canal de implicación de la industria con las Naciones Unidas. Su posición única permite que sus miembros respalden la transición energética y contribuyan al desarrollo sostenible.



IOGP representa a la industria procesadora de materias primas del petróleo y del gas ante organizaciones internacionales como la Organización Marítima Internacional, los convenios de mares regionales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y otros grupos que se encuentran bajo el auspicio de las Naciones Unidas. A nivel regional, IOGP es el representante de la industria ante la Comisión Europea y el Parlamento Europeo y la Comisión OSPAR para el Nordeste atlántico. Igualmente importante es el papel de la IOGP en promulgar las mejores prácticas, particularmente en las áreas de la salud, la seguridad, el medio ambiente y la responsabilidad social.

IPIECA
14th Floor, City Tower
40 Basinghall Street
London EC2V 5DE
Reino Unido

Teléfono: +44 (0)20 7633 2388
Correo electrónico: info@ipieca.org

IOGP
14th Floor, City Tower
40 Basinghall Street
London EC2V 5DE
Reino Unido

Teléfono: +44 (0)20 3763 9700
Correo electrónico: reception@iogp.org