

**Curso de Introducción a la Respuesta de
Derrames Accidentales de Petróleo y
Ejercicios de Aplicación**

INSTITUTO ARGENTINO DEL PETROLEO BIBLIOTECA	
N° INVENTARIO	11251
MATERIA	
UBICACION	E 57-CONGRESO

IAPG-Colección



06A-628.16 D448 1996 0011251

Aplicación área, costera y náutica

Dispersantes Químicos Parte II.
Aplicación Área, Costera y Náutica

*Cap. Corbeta J. Ambrosio
(PNN)*



*Buenos Aires
26 al 29 de Noviembre de 1996*

CURSO DE INTRODUCCION A LA RESPUESTA ANTE DERRAMES ACCIDENTALES DE
PETROLEO, INCLUYENDO EJERCICIOS DE APLICACION.-

PUNTO 5.- UTILIZACION DE PRODUCTOS QUIMICOS PARA EL CONTROL DE UN
DERRAME DE HC.-

MEDIOS DE APLICACION DE DISPERSANTES.-



1.- Estrategia para el empleo de Dispersantes.

La respuesta para enfrentar un derrame de HC pone en acción técnicas diversas, que serán usadas por separado o más frecuentemente de manera conjunta.- La zona en que se produce el derrame, las zonas adyacentes hacia las que pueda extenderse o derivar, los recursos que peligran en las mismas, son los hechos que determinarán cuál será el método o métodos de respuesta más aconsejable en cada caso.-

El uso de dispersantes químicos de HC constituye una de esas técnicas de respuesta, las condiciones básicas de su empleo:

*CUADRO 1

a.- Debe ser la mejor opción que se está presentando para enfrentar el derrame de HC.-

Esta decisión se obtendrá del análisis del diagrama de flujo que estamos observando.-

b.- Se deberá tener información confiable de las características físico - químicas del HC derramado y de los parámetros que puedan influir sobre la eficiencia de los dispersantes a utilizar.-

Como parámetros principales consideraremos:

(1).- Punto de fluidez y viscosidad de los HC a la temperatura del agua de mar.-

Esta variable tendrá un valor para el crudo o derivados en la bodega y otra empírica cuando el producto toma contacto

con el agua de mar; al quedar expuesto a la intemperie, inmediatamente se produce el aumento de su viscosidad y por tanto la resistencia a la dispersión.-

(2).- Eficacia.-

La eficiencia del dispersante está en relación directa con la viscosidad del HC a la temperatura del agua de mar.-

(3).- Profundidad.-

Las investigaciones han demostrado que se puede utilizar el método de dispersión, a profundidades iguales o mayores a los 20 mts. o a menos de una milla de distancia de esa isobática, sin que se produzcan afectaciones al medio marino.-

(4).- Tiempo de producido el derrame.-

La decisión de utilizar el método de dispersión, se deberá realizar dentro de las primeras 24 horas, transcurridas las 48 hs. se consideran ineficaces.-

(5).- Estado del mar.-

- a) Mar calmo.- Se deberá proporcionar energía adicional para producir la mezcla del HC con las gotículas del dispersante.-
- b) Mar gruesa.- No se recomienda la aplicación de dispersantes cuando la fuerza del mar alcanza el valor 5.-

(6).- Salinidad.-

Se deberá seguir las especificaciones recomendadas por el fabricante para el uso de los productos, para aguas dulces y en las de salinidad variable.-

CUADRO 2

Estas 2 condiciones del empleo estarán limitadas por:

- a.- La situación meteorológica e hidrológica reinante en el momento.-
- b.- Las características propias del área de operaciones.-
- c.- La disponibilidad de medios apropiados para la aplicación.-
- d.- El adiestramiento del personal que deba actuar en la operación.-

2.- Técnicas de aplicación de dispersantes.-

Antes de analizar las técnicas de aplicación debo hacer énfasis que la eficiencia de un dispersante está en relación directa con la viscosidad del HC derramado a la temperatura del agua de mar, por lo tanto, dicha eficiencia disminuye cuando la viscosidad supera los 400 centistokes, pero igualmente distintos estudios y pruebas de campo los hace considerar eficaces hasta los 1000 centistokes.-

Por lo tanto la decisión de utilizar el método de dispersión, debe tomarse en el más breve lapso de producido el derrame; pues con el transcurso de las horas el HC se emulsiona, al evaporarse sus fracciones más livianas y por tanto aumenta rápidamente su viscosidad.-

Ahora si, iniciando el análisis de las técnicas de aplicación de dispersantes, veremos tres sistemas:

- a.- Un sistema concebido para la aplicación desde buques, diseñado para la aplicación de dispersantes convencionales y concentrados sin dilución, o del tipo convencional diluido con agua de mar.-
- b.- Un sistema concebido para la aplicación desde aeronaves de alas fijas y rotativas, diseñado para la aplicación de concentrados.-
- c.- Un sistema concebido para la aplicación en líneas de costa, para la aplicación de convencionales y concentrados.-

En los tres sistemas, el objetivo es desarrollar la aplicación de los dispersantes directamente sobre la mancha a fin de lograr una efectiva dispersión.- En la práctica no es fácil lograr esta eficacia pues el resultado se verá afectado por diversos factores:

CUADRO 3

a.- Circunstancias del entorno del incidente, como ser:

- 1.- Tipo de HC y sus características físico - químicas
- 2.- Comportamiento, espesor, y extensión de la mancha
- 3.- Condiciones ambientales del área

b.- Rendimiento y uso del equipo aplicador, como ser:

- 1.- Tipo de boquillas aplicadoras
- 2.- Rango de aplicación
- 3.- Velocidad del buque o aeronave



3.- Equipos de aplicación desde buques.

Los equipos diseñados para buques pueden dividirse en tres grupos acorde a como se realiza la aplicación:

a.- Unidades eductoras operando en combinación con el sistema de incendio.-

En este sistema, el agua de mar fluye por los sistemas de incendio y mediante equipos eductores incorporados a los tanques de almacenamiento del dispersante se aspira por efecto venturí de un 10 a un 15% de producto a la línea. Esta mezcla es rociada sobre la mancha mediante las mangueras de incendio.- Debo establecer que este sistema es considerado inadecuado y de muy baja efectividad.-

b.- Ductos que impelen aire, dotados de boquillas aplicadoras.-

En este sistema el dispersante es inyectado en estado puro dentro de los ductos impeledores de aire mediante boquillas es-

peciales que producen gotículas con un rango de 500 a 700 micras de diámetro, las que luego son eyectadas sobre la mancha.- No se recomienda la utilización de este sistema cuando la velocidad del viento reinante supera los 15 nudos.-

Cuadro 4

C.- Tangones dotados de boquillas aplicadoras

Es el sistema más comunmente usado, en general está compuesto por:

- 1.- Bomba impulsora
- 2.- Tanque o tanques conteniendo el dispersante
- 3.- Electroválvulas
- 4.- Telecomando
- 5.- Tangones con boquillas aplicadoras y aplicadores frontales
- 6.- Paletas batidoras

En este diagrama observamos que en buques alterozos, se deberá disminuir la distancia entre las boquillas aplicadoras y el espejo de aguas al rango entre los 2 y 2,80 mts; por su parte las boquillas aplicadoras estarán entre ellas a una distancia que permita que el ángulo del abanico se superponga en la aplicación del producto, asegurando de esa forma una buena imprimación sobre la mancha.-

Con relación a la regulación de las boquillas, las gotículas que produzcan deben estar en el rango de 500 a 700 micras de diámetro; esto es muy importante pues si la gotícula es demasiado pequeña el dispersante puede ser arrastrado por el viento fuera de la mancha, en tanto, si es demasiado grande puede atravesar la mancha y perderse en la columna de agua.-

Este sistema permite la aplicación del dispersante con o sin dilución, en condiciones de mar calmo habrá que proporcionar

energía adicional para la mezcla de las gotículas y el HC, mediante el uso de las paletas batidoras o las hélices de otra embarcación. Con mar gruesa, fuerza 5 en adelante no se recomienda la aplicación.-

CUADROS

La velocidad del buque durante la aplicación será de 5 a 10 nudos.- Para la identificación del tipo de buque con mayor rendimiento para la aplicación de dispersantes es esencial considerar:

- 1.- Deberá tener suficiente capacidad de almacenamiento para operar durante la mayor cantidad de horas diurnas, sin necesidad de reabastecerse.-
- 2.- Deberá tener un calado que permita tomar agua de mar desde sus tomas de fondo, sin riesgo para las máquinas.-
- 3.- Deberá tener un buen sistema de comunicaciones con frecuencias marinas y aéreas.-
- 4.- Deberá tener espacio suficiente en su proa y amuras para la instalación de los sistemas de dispersión.-

4.- Equipos de aplicación aérea.-

Los equipos de aplicación aérea se dividen en dos grupos, los diseñados para alas rotativas y las de ala fija, en gral. el sistema está compuesto por:

- a.- Bomba impulsora
- b.- Línea de bombeo
- c.- Boquillas aplicadoras
- d.- Control de válvulas
- e.- Sistema de control total de operación

En cualquiera de los dos grupos el dispersante es aplicado puro, por lo tanto no se requiere equipo de dilución.-



El rociado con aeronaves es una técnica comunmente usada en la lucha contra derrames de HC y en general se ha utilizado con mucho éxito, ya que su respuesta es más rápida que con unidades de superficie, sobre todo si el derrame se ha producido a gran distancia de puertos.-

CUADRO 6

Los vuelos en general se realizan en dirección contraria al viento y a una altitud de 20 a 60 pies; las unidades aéreas de alas fijas más apropiadas para derrames próximos a la costa son las de tipo usados en fumigaciones.-

Se deberá prestar especial atención a la logística, pues el tiempo real de aplicación es sólo una pequeña parte del vuelo a causa de las limitaciones de carga útil, comparado con el tiempo de vuelo al área de operaciones, retorno a la base y el empleado en reaprovisionar carga y combustible.- A efectos de un control adecuado la aeronave rociadora estará dirigida por otra aeronave que vuele a mayor altitud.- En caso de derrames de HC, muy importantes y que el lugar de despegue sea lejano, se recomienda el uso de aeronaves de mayor autonomía y carga útil.-

Con relación a la carga útil que puedan portar, los fumigadores están en los 1500 lts. y los mayores en los 15000 lts; y el consumo por aplicación es del orden de 300 lts./Há.-

En relación al uso de helicópteros, los mismos se recomiendan para zonas cercanas a la costa, canales, rios y pantanos, por la ventaja de despegar desde cualquier lugar.- Normalmente la carga útil, no excede los 700 lts; por lo cual los viajes se repetirán varias veces en el día.-

A continuación observamos 3 diagramas empíricos con: dosificaciones, rendimiento de dispersantes corrientes y concentrados, y rendimiento de buques y aeronaves en el tratamiento de derrames de HC en el método de dispersión.-

CUADRO 7
CUADRO 8
CUADRO 9

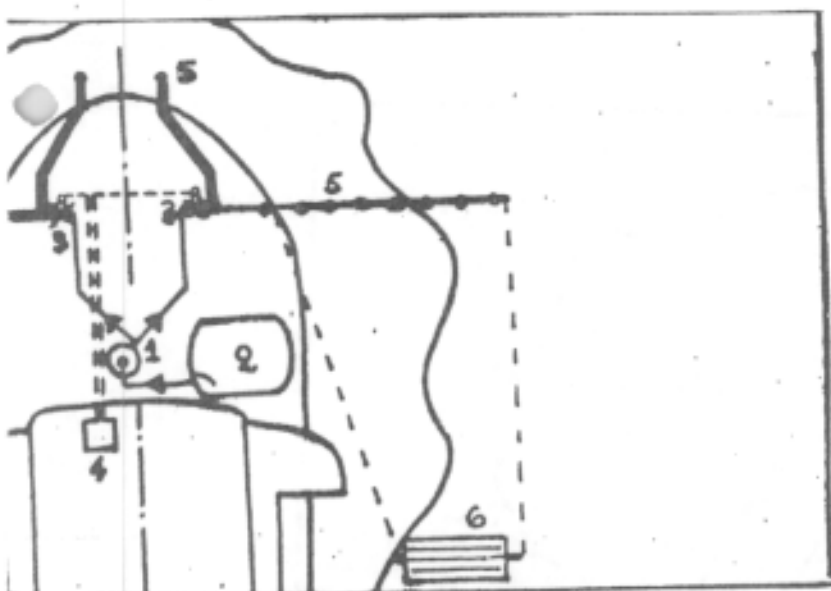
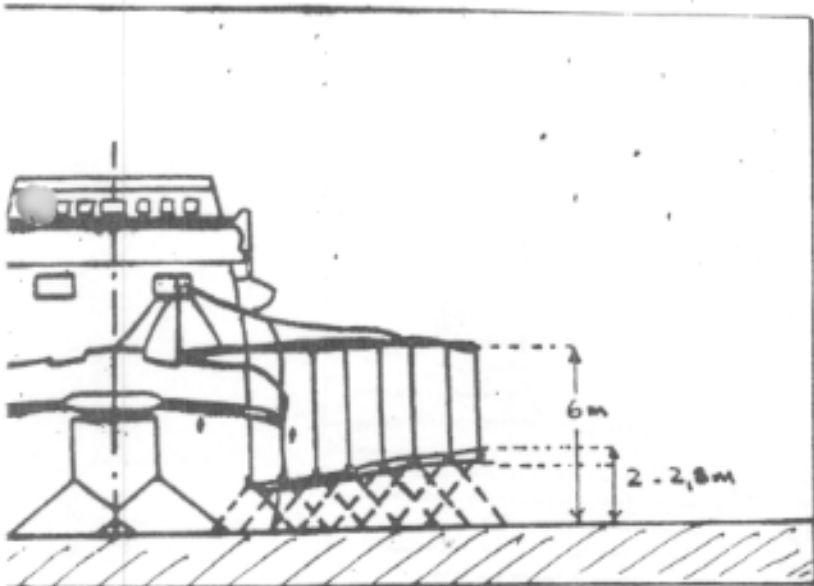


CONDICIONES BASICAS DE EMPLEO (CUADRO 1)

- a.- Mejor opción.-
- b.- Información confiable de características del H.C.
 - (1).- Punto de fluidez y viscosidad.-
 - (2).- Eficiencia.-
 - (3).- Profundidad.-
 - (4).- Tiempo de producido el derrame.-
 - (5).- Estado del mar.-
 - (6).- Salinidad.-

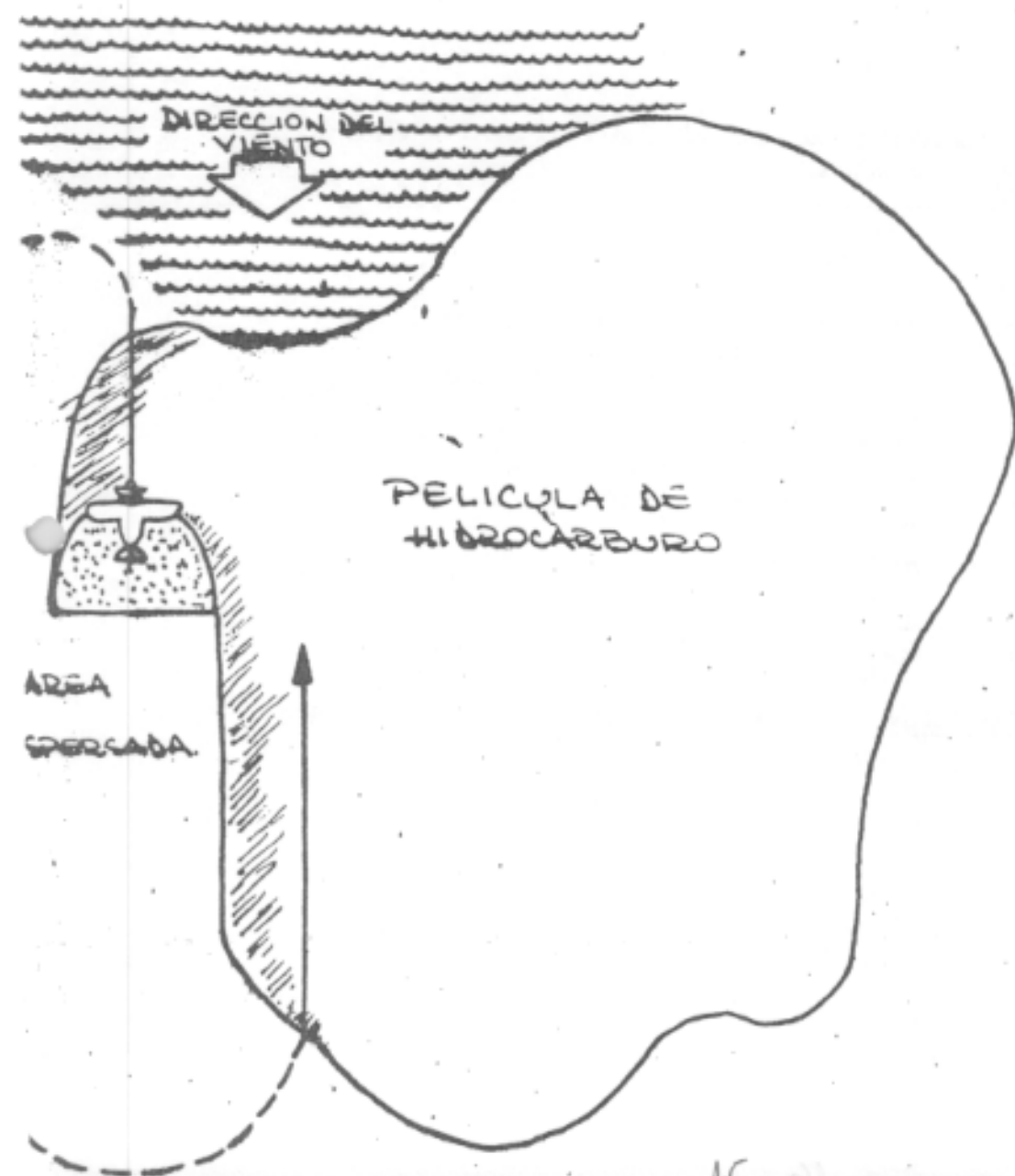
LIMITACIONES DEL EMPLEO (CUADRO 2)

- a.- Meteorología e Hidrografía.-
 - b.- Area de operaciones.-
 - c.- Medios de aplicación.-
 - d.- Adiestramiento.-
- 21



TANGONES CON BOQUILLAS. (CUADRO 4)
APLICADORAS.

APLICACION AEREA (CUADRO 6)



RENDIMIENTO COMPARATIVO EN LA APLICACION DE DISPERSANTES

(Cuadro 8)

Sistema de rociado	Tipo de dispersantes	Max. Cant. de dispersantes aplicado Promedio		Max. Cant. de Hc tratado Promedio Ton/h (a)
		Lts/min.	Lts/hora	
Mochila	Convencional	2,5	150	0,3
	Concentrado	2,5	150	0,3
Equipo de incendio + eductor (Buque)	Concentrado	10 - 70	60 - 420	1
Equipo rociador de tangón (Buque)	Convencional	90	540	11
	Concentrado (diluido)	9	54	11
Equipo rociador de tangón (Buque)	Concentrado	90	540	110 (b)
Avión (Tipo Piper Pawnee)	Concentrado	225		22 (c)
Helicóptero (Tipo Bell 212)	Concentrado	275		28 (c)
Avión (Tipo Douglas DC 6)	Concentrado	1100		220 (d)
Avión (Tipo C130)	Concentrado	1100		420 (d)

(a) Asumiendo que el combate es continuo.

(b) Asumiendo que el buque navega a 10 nudos y con un ancho de rociado de 30 mts.-

(c) Asumiendo que el avión hace 2 viajes por hora.-

(d) Asumiendo que el avión hace 1 viaje por hora.-



97