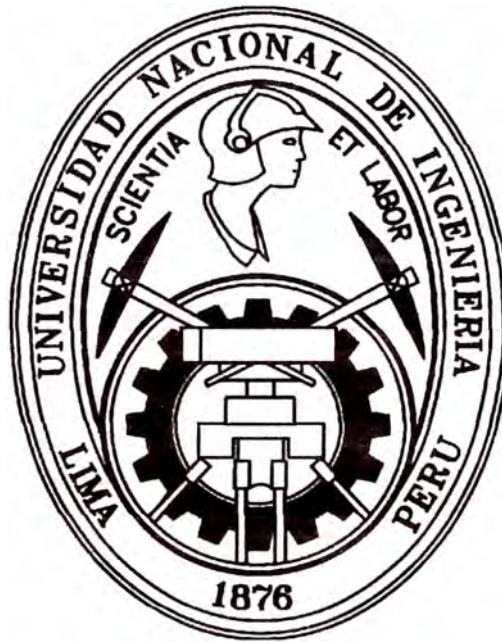


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETROLEO, GAS**  
**NATURAL Y PETROQUIMICA**



**PLAN DE CONTINGENCIA EN CASOS DE DERRAME DE**  
**HIDROCARBUROS AL MAR “TERMINAL MARÍTIMO SUR”**

**TITULACIÓN POR EXPERIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL**  
**TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE PETRÓLEO**

**ELABORADO POR:**

**YONNY ALBERTO BARREDA GUTIÉRREZ**

**PROMOCIÓN 1989-2**

**LIMA-PERÚ**

**2006**

A mi adorada esposa Carmen por su incansable aliento y cariño que me brinda y a mis queridos hijos Karen, Rodrigo, Francisco y mi nieta Nicole

A mis queridos padres Francisco y Maura por el apoyo y empeño que pusieron en mi formación.

# PLAN DE CONTINGENCIA EN CASOS DE DERRAME DE HIDROCARBUROS AL MAR: “ TERMINAL MARITIMO SUR

## INDICE

### INTRODUCCION

### CAPITULO I : OBJETIVO, UBICACIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN

- 1.1 OBJETIVO.
- 1.2 UBICACIÓN Y CARACTERISTICAS DEL TERMINAL
- 1.3 CONTENIDO DEL PLAN.

### CAPITULO II OPERACIONES DE RESPUESTA

#### 2.1 PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN

- 2.1.1 ESQUEMA DE FLUJO DE COMUNICACIONES EN CASO DE DERRAME.
- 2.1.2 PERSONAL DE RESPUESTA ANTE DERRAMES EN MAR
- 2.1.3 PERSONAS A SER NOTIFICADAS
- 2.1.4 AUTORIDADES Y ORGANISMO ESTATALES A SER INFORMADOS

#### 2.2 PROCEDIMIENTOS DE MITIGACION DEL DERRAME

- 2.2.1 PROCESOS QUE OCURREN EN UN DERRAME DE HIDROCARBUROS
- 2.2.2 DESCARGAS POTENCIALES DE HIDROCARBUROS
- 2.2.3 PROCEDIMIENTOS PARA PREVENIR O MITIGAR DERRAMES DERIVADO DE LAS OPERACIONES
- 2.2.4 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA ACCIONES ANTE DERRAME RESULTANTE DE ACTIVIDADES OPERACIONALES
- 2.2.5 PROCEDIMIENTO DE ACCION PARA CASOS DE DERRAMES PRODUCIDOS POR ACTIVIDADES OPERACIONALES ESPECIFICAS

## **2.3 ACTIVIDADES DE RESPUESTA**

- 2.3.1 PERSONAL Y RESPONSABILIDAD PARA ACTIVAR RESPUESTA
- 2.3.2 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE DERRAMES
- 2.3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA ACCIONES DE RESPUESTA
- 2.3.4 REMOCIÓN DEL DERRAME Y EQUIPO DE ACCION

## **2.4 AREAS SENSIBLE**

- 2.4.1 ALCANCE DEL MAPA
- 2.4.2 INTRODUCCION A LA PREPARACIÓN DE MAPAS DE SENSIBILIDAD
- 2.4.3 AREA DE IMPORTANCIA ECONOMICA Y SENSIBILIDAD AMBIENTAL
- 2.4.4 ESTRATEGIAS DE RESPUESTA A DERRAMES

## **2.5 PLAN DE DISPOSICIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS O MATERIALES CONTAMINADOS**

- 2.5.1 OPCIONES PARA LA SEPARACIÓN Y ELIMINACIÓN DEL HIDROCARBURO Y DESPERDICIOS
- 2.5.2 ALMACENAJE
- 2.5.3 TRATAMIENTO DE TERRENOS CONTAMINADOS POR DERRAMES

## **CAPITULO III EVALUACIÓN DE RIESGOS**

- 3.1 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE EMERGENCIAS
- 3.2 DERRAMES EN EL MAR
- 3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS

## **CAPITULO IV : ENTRENAMIENTO Y EJERCICIOS**

- 4.1 PROCEDIMIENTO PARA EL ENTRENAMIENTO
- 4.2 PROCEDIMIENTOS PARA LOS ENTRENAMIENTOS, PRACTICAS, EJERCICIOS Y SIMULACROS
- 4.3 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS EJERCICIOS

## **CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **ANEXOS**

ANEXO I	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL TERMINAL
ANEXO II	FUNCIONES ESPECIFICAS DEL REPRESENTANTE DEL TERMINAL SUR ( LOADING MASTER )
ANEXO III	LISTA DE CONTACTOS
ANEXO IV	PLAN DE COMUNICACIONES
ANEXO V	LISTA DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES
ANEXO VI	CARTA DE INFORMACION OCEANOGRAFICA Y METEOROLOGICA.
ANEXO VII	FORMATOS DE NOTIFICACIÓN.
ANEXO VIII	CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS PRODUCTOS COMBUSTIBLES DE ACUERDO A NORMAS TECNICAS NACIONALES
ANEXO IX	BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

Se ha liberado petróleo al medio ambiente antes de que el hombre ocupara la tierra. Filtraciones naturales tales como las que se condujeron al descubrimiento original del petróleo, aquellas actualmente ocurren en el golfo de México y las fosas de alquitrán de La Brea en California, atestiguan esta realidad. Desde que el hombre arribó al escenario petrolero, la cantidad de petróleo liberado al ambiente ha aumentado significativamente. En los primeros días estas liberaciones eran de poca o ninguna preocupación y no eran limpiados.

Cuando ocurre un derrame no solo impacta el ambiente natural del área, sino también los ambientes económicos y políticos. Es la suma de estos impactos lo que exige que el derrame sea limpiado en forma inmediata.

Este trabajo quiere recalcar que la prevención es la respuesta final al problema del derrame. Sin embargo desde el punto de vista práctico, este informe se enfocará hacia los equipos y técnicas para contención y limpieza de derrames de petróleo en el terminal sur.

Para dar una perspectiva general de este trabajo de experiencia profesional contiene una sección sobre propiedades físicas y químicas del petróleo, una mirada a los efectos biológicos de los derrames, una sección sobre la planificación de contingencias.

No quiero convertirme en un experto en respuesta a derrames de petróleo con este informe. Sin embargo quiero proporcionar una base para comenzar el proceso de planificación de contingencias y proveer algunas ideas básicas para acciones de respuesta rápidas para derrame efectivos.

Es necesario tomar la iniciativa de revisar toda fuente de información para familiarizarse con su contenido, en la eventualidad de un derrame y es de responsabilidad del personal inmerso en esta actividad de trabajo de capacitarse en estos aspectos de manera de responder adecuadamente en un evento de esta índole. Para eso, el Loading Master que es el representante del Terminal a bordo del buque, su propósito es el de asegurar que las naves sean cargadas y descargadas eficientemente, sin riesgo al buque, terminal o Medio Ambiente.

Mi compromiso es de llevar a cabo con estricto cumplimiento una política de prevención del deterioro del medio ambiente, manteniendo una actitud diligente que permita detectar y llamar la atención sobre situaciones que causen, o que puedan causar daño al medio ambiente.

# **CAPITULO I OBJETIVO, UBICACIÓN DEL TERMINAL Y CONTENIDO DEL PLAN**

## **1.1 OBJETIVO**

El objetivo del Plan de Contingencia del Terminal Marítimo Sur es:

- (A) MINIMIZAR LOS DAÑOS QUE PUEDAN OCASIONAR LOS DERRAMES**
- (B) OPTIMIZAR EL USO DE LOS RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS COMPROMETIDOS EN EL CONTROL DE DERRAMES; Y**
- (C) NEUTRALIZAR LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y ECONÓMICA.**

Para lograr estos objetivos se necesitan conocimientos sobre los recursos ecológicos y socio-económicos existentes en la zona que puedan ser afectados por un derrame procedente de las operaciones en el Terminal Sur. El presente Mapa de Sensibilidad de las costas cercanas al Terminal Sur proporciona esta información.

En el caso de un derrame es necesaria una **RESPUESTA RÁPIDA Y EFICAZ**. Para ello se necesita conocimiento de estrategias de combate específicas para las distintas zonas potencialmente afectadas por el derrame.

El Mapa de Sensibilidad proporciona una clasificación de los recursos encontrados y presenta estrategias para optimizar el uso de recursos por parte de los Grupos de Combate durante la evaluación y control del derrame.

Este Mapa de Sensibilidad por ello debe verse como una parte integral del Plan de Contingencia y un apoyo para el Grupo de Combate durante las inspección y evaluación del derrame (2da etapa), durante las operaciones de respuesta (3ra etapa) y durante la evaluación de daños (4ta etapa).

## **1.2 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

La Instalación del Terminal Marítimo Sur se encuentra ubicada a la altura del Km. 26.5 de la Panamericana Sur, en la provincia y departamento de Lima. A unos 3 metros sobre el nivel del mar.

La actividad principal del Terminal Marítimo Sur es de procesar petróleo crudo para la obtención de combustibles, asfaltos y solventes de petróleo, pero para esta ocasión del informe es el de prestar servicio de carga / descarga de crudo de petróleo y derivados de productos de hidrocarburos.

El abastecimiento de crudos y productos se realiza por vía marítima a través de un TERMINAL (amarradero) que se encuentra en frente de la Refinería. La capacidad actual de procesamiento de crudo en la Unidad de Destilación Primaria (UDP) es de 10,5 MB / DO y en la Unidad de Destilación al Vacío (UDV) es de 7,0 MB / DO

Las instalaciones actuales del TERMINAL MARITIMO SUR permiten la producción de gasolina de diferentes octanajes, solventes N°1 y N°3, kerosene, Diesel-2, Gasóleo ligero, Gasóleo pesado, Residual N° 6 y Residual N° 500, Asfaltos sólidos y líquidos de distintos grados.

La capacidad de almacenamiento de crudo es de 260 MB en 6 tanques, pero se ha recibido un volumen máximo de embarque de hasta 200 MB provenientes de los B / T. El de productos es de 489,3 MB en 34 tanques y el servicios (slop, agua y soda cáustica) es de 6,2 MB en 3 tanques.

Toda la producción de combustibles es vendida en el mercado nacional, principalmente en la región de Lima Metropolitana. Los asfaltos cubren gran parte de la demanda nacional, y el excedente es exportado a Bolivia.

### **TERMINAL MARÍTIMO SUR**

El TERMINAL MARÍTIMO SUR, tiene como función principal carga / descarga de crudo y productos, directamente a los tanques de almacenamiento. Consta de dos líneas submarinas: Una línea submarina transporta productos blancos, la segunda línea transporta productos negros. El terminal Sur permite la recepción de buques de hasta 60 pies de calado, 600 pies de eslora y 35.000 DWT.



## a) LÍNEAS SUBMARINAS.

### CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL MARITIMO SUR

<b>CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL MARITIMO (SISTEMA MULTIBOYAS)</b>		
PESO MUERTO DE BUQUE (DWT)	35,000 ton	
ESLORA MAXIMO	600 FT	
CALADO MÁXIMO	60 FT	
CANTIDAD DE BOYAS	4	
BOYAS DIAM. X ALT.	9 x 6.7 FT	
<b>SERVICIO</b>	<b>CARGA/DESCARGA PRODUCTOS BLANCOS</b>	<b>CARGA/DESCARGA PRODUCTOS NEGROS</b>
PRESIÓN MÁXIMA DE DESCARGA	100 PSI	100 PSI
RÉGIMEN PROMEDIO DE DESCARGA(Bbls / hora)	3 000 / 12 000	2 500 / 4 500
LONGITUD TOTAL	6 812 FT	6 789 FT
CAPACIDAD	1 142 BLS	952 BLS
LONGITUD TRAMO TERRESTRE	3 073 FT	816 FT
DIÁMETRO TRAMO TERRESTRE	20 IN	12 IN
LONGITUD TRAMO MARINO	3,109 FT	2,973 FT
DIÁMETRO TRAMO MARINO	18 IN	10 IN
CANTIDAD DE MANGUERAS	7	7
DIAM. x LONG. DE MANGUERAS	8 IN. x 30 FT	8 IN. x 30 FT
LONGITUD TOTAL DE MANGUERAS	210 FT	210 FT
AÑO DE CONSTRUCCION	1958	1 961

En los dos casos la longitud correspondiente a la línea bajo el mar es de 2.000 pies y el resto corresponde a la longitud desde la playa a sus respectivos tanques.

Las dos líneas terminan en el mar en cuellos de gansos, de donde cada una tiene conectado su respectivo tren de mangueras para la conexión al buque, conforme a lo que se indica a continuación:

- 1.- Manguera de línea de negros :
  - 5 tramos de 8 " de  $\Phi$  x 30 pies
  - 2 tramos de 8 " de  $\Phi$  x 35 pies
- 2.- Manguera de línea de blancos:
  - 5 tramos de 16 " de  $\Phi$  x 30 pies
  - 2 tramos de 12 " de  $\Phi$  x 35 pies

## **b) BOYAS DE AMARRE**

Se dispone de 04 boyas de amarre de acero; tres (03) de tipo "Mooring Buoys" y una (01) de tipo cilindro horizontal, con su respectiva cadena de pendura, rozadero tendido y sistema de anclaje.

## **c) BOYARINES DE REFERENCIAS**

Son cuatro (04), se utilizan para el fondeo o amarre y ubicación de líneas, dos de ellos para troncales y dos para mangueras, de acuerdo a la siguiente descripción:

01 para el izado del tren de mangueras de negros

01 para el izado del tren de mangueras de blancos

01 de referencia de troncal de productos de negros

01 de referencia de troncal de productos de blancos

## **PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE RECEPCIÓN DE CRUDO Y DERIVADOS:**

Muestreo	Supervisor de Terminal Sur
Inspección	Supervisor del Terminal Sur
Gestión en Capitanía del Puerto	Agencia Marítima
Practico encargado	Agencia Marítima
Operaciones de Amarre	Agencia Marítima
Verificación de Bodegas	Supervisor de Terminal Sur
Termino de descarga	Define Capitán B/T , Terminal
Carta protesto	Define el Capitán, Terminal, Supervisor de Marconsult
Demoras	Podrían ser atribuibles al Terminal o Buque
Servicio	24 horas
Máximo bombeo que se ha registrado	12.000 barriles / hora (descarga)
Máximo Volumen de descarga	Se ha descargado hasta 200 MB
Máxima presión de descarga	07 Kg. / cm <sup>2</sup>

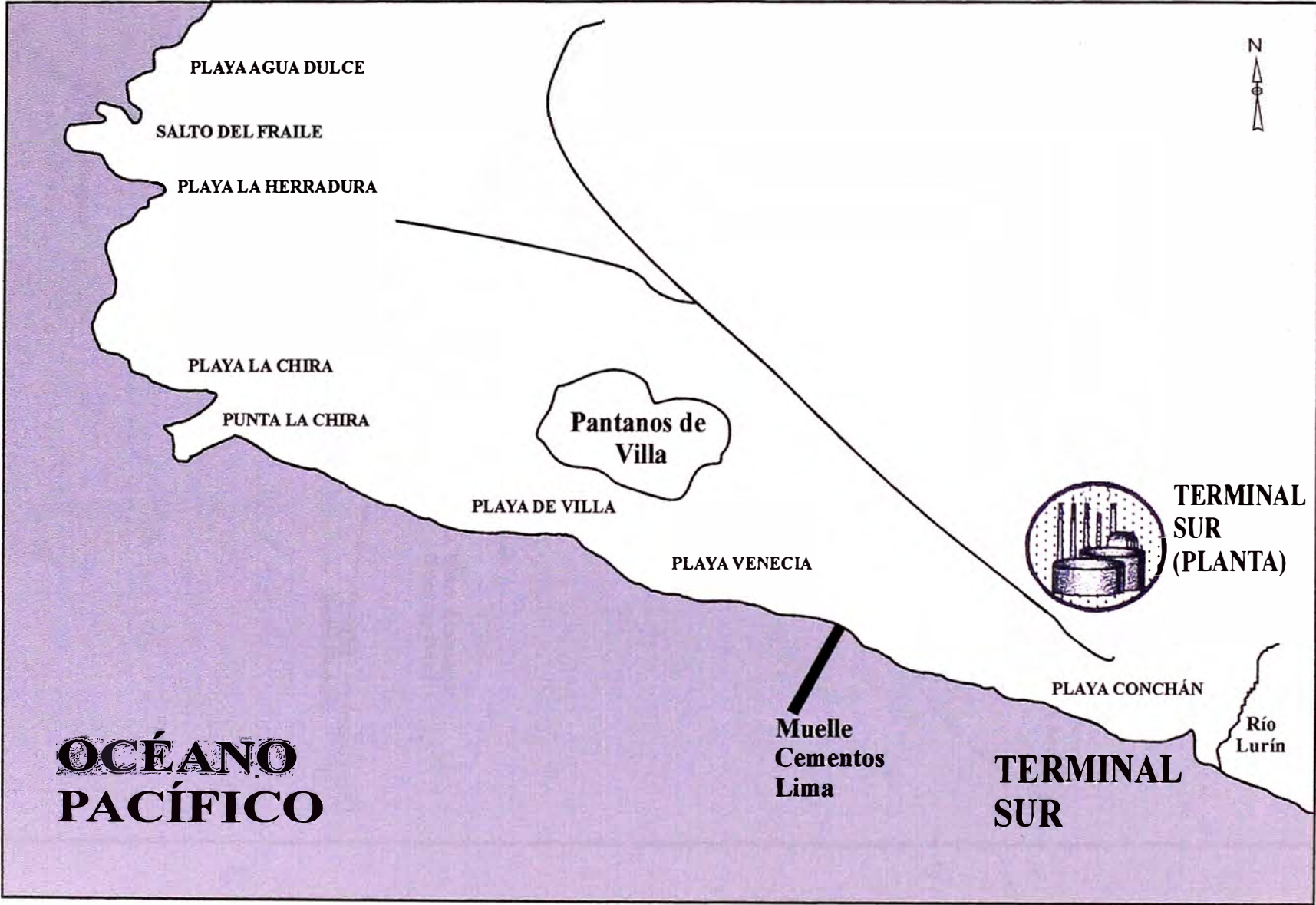
### **1.3 CONTENIDO DEL PLAN**

El presente Plan de Contingencia para el TERMINAL MARITIMO SUR, establece los procedimientos bajo los cuales el personal representante de Terminal Sur y el personal involucrado en Planta , se organiza y asume las funciones específicas asignadas para detectar, controlar y contrarrestar oportuna y eficazmente las contingencias por derrames de hidrocarburos en el mar.

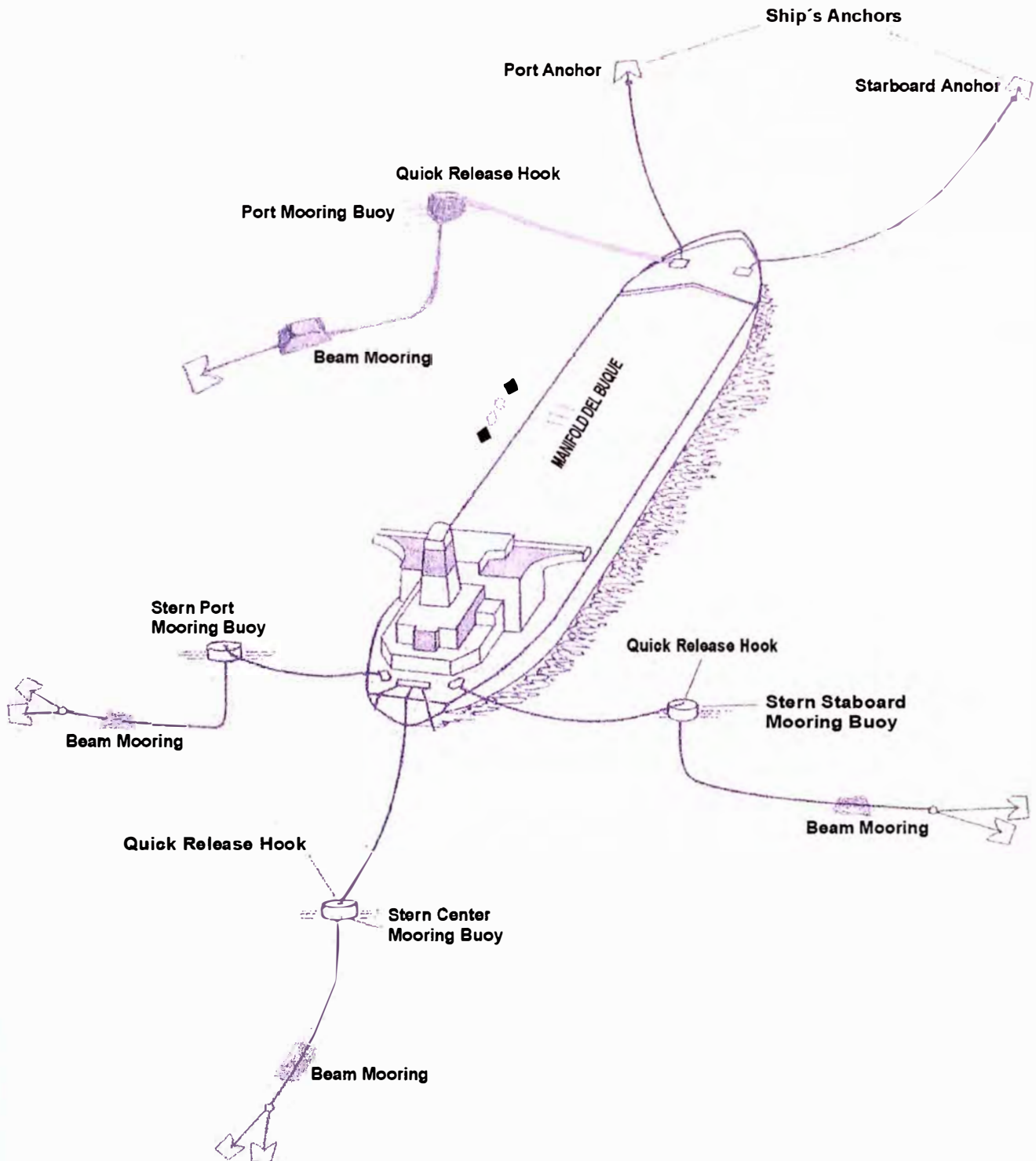
El Plan de contingencias incluye procedimientos para notificación de emergencias, la organización para atender las mismas, y los planes de acción correspondientes.

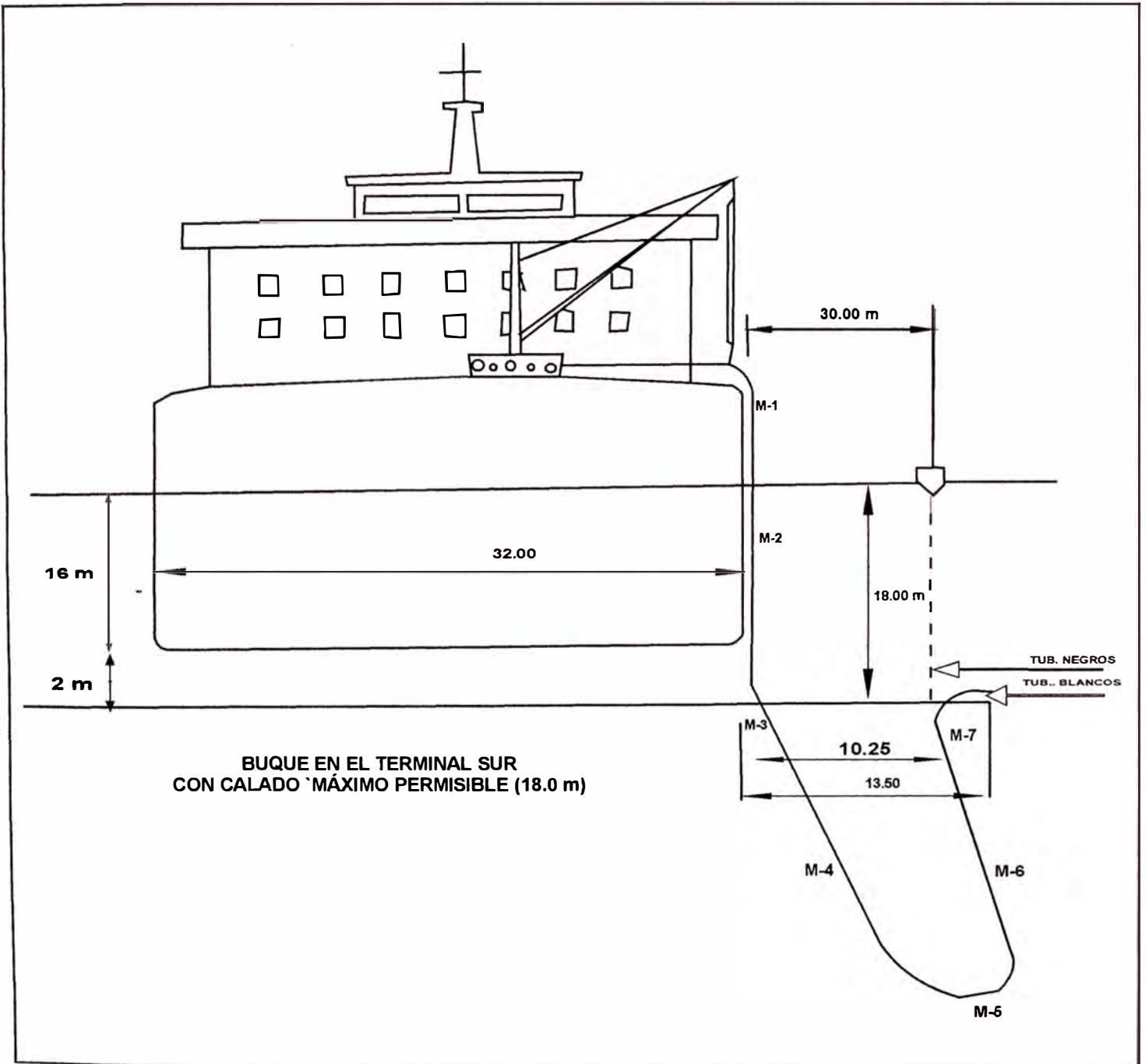
Este plan ha sido preparado cumpliendo con la Ley Orgánica de Hidrocarburos ( Ley N° 26221 ) del 26/08/93 entre ellos el D.S. N° 046-93-EM del 12/11/93 que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades por Hidrocarburos; en su Art. 23 del Título V establece que los responsables de las actividades por hidrocarburos deben de presentar a la Dirección General de Hidrocarburos un plan de contingencias para derrames de petróleo y Emergencias, el cual debe ser actualizado por lo menos una vez al año.

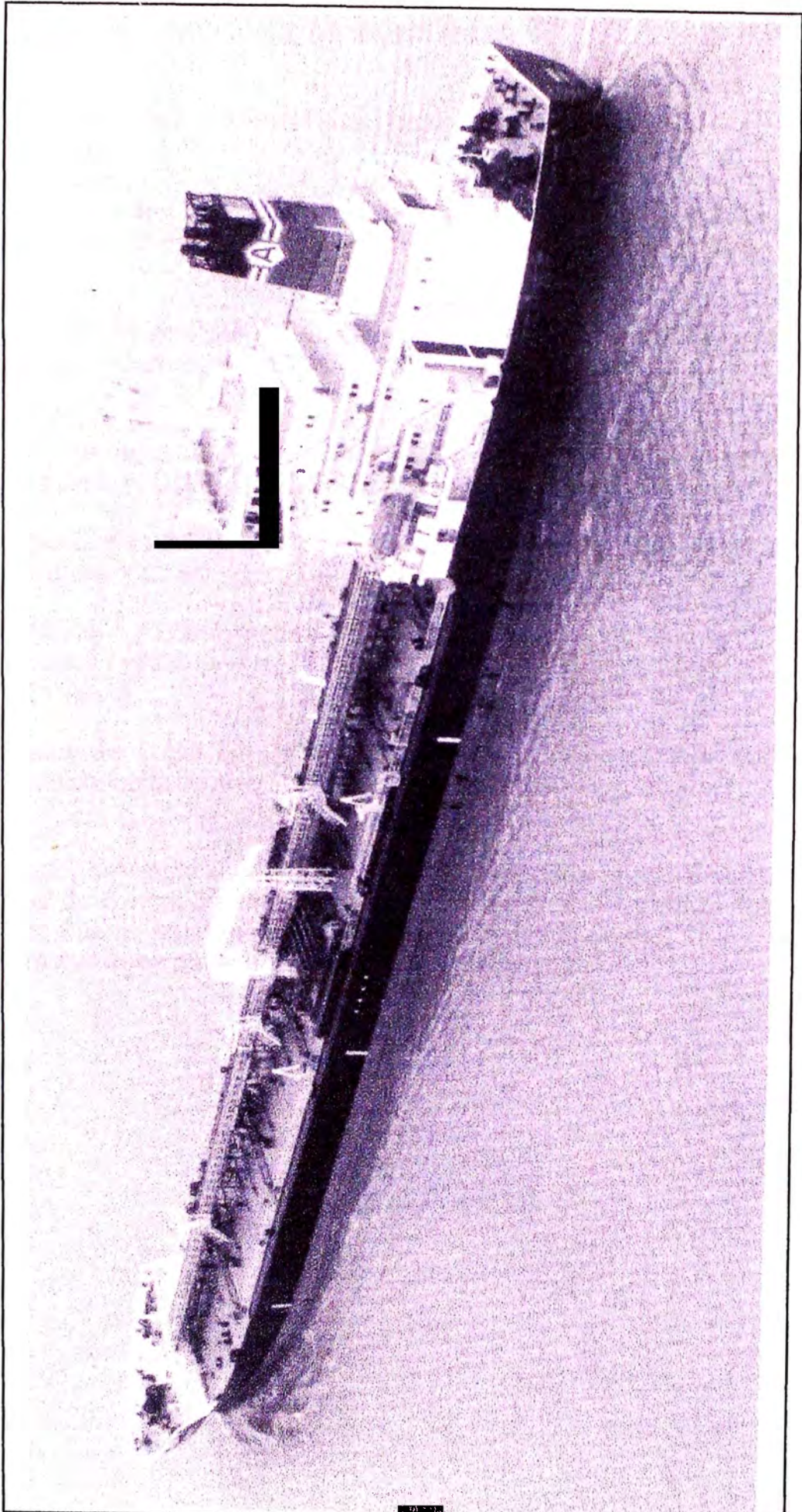
# UBICACIÓN EN LA ZONA DE PLAYAS



# MULTI-BUOY MOORING (MBM) (4-BUOY MOORING SHOWN)







## **CAPITULO II OPERACIONES DE RESPUESTA**

### **2.1 PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN**

La notificación deberá efectuarse tan pronto se descubra un derrame, sin importar la cantidad involucrada o emergencia que pudiera dar lugar a un derrame.

El descubridor de la emergencia tendrá en cuenta la categoría del suceso y las circunstancias concurrentes para actuar acertadamente.

Dependiendo de los orígenes del derrame, la detección del derrame puede ser por parte de miembros de personal que desarrolla trabajos de la operación de descarga en tierra (EQUIPO DE TIERRA) o en mar (EQUIPO DE MAR)

Las comunicaciones se deben de realizar por el medio más rápido para efectuarlas, pudiendo ser:

Por Nextel Al Supervisor a bordo y / o al supervisor de turno  
Por Radio Al Supervisor a bordo y / o al supervisor de turno  
A viva voz.

El Coordinador del Lugar del Derrame ( CLD ) es la única persona que será encargada de conceder entrevistas a la prensa.

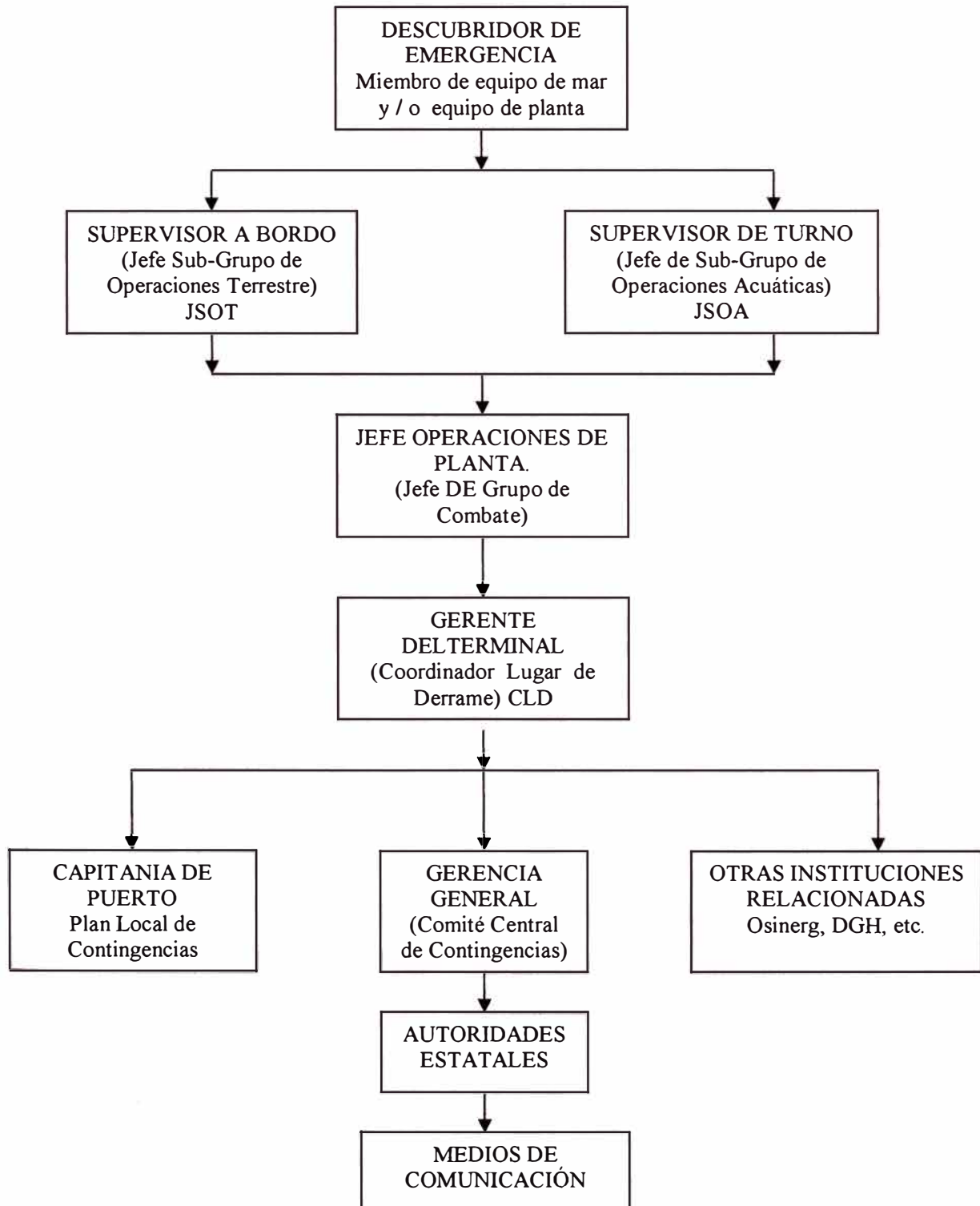
El Coordinador del Lugar de derrame ( CLD ) conocido el hecho simultáneo a las acciones de control informará de esta ocurrencia a la Gerencia General, Capitanía de Puerto, Municipalidad y a otras entidades oficiales.

Todo el personal debe de estar comunicado con handie talkie.



## 2.1.1 ESQUEMA DE FLUJO DE COMUNICACIONES EN CASO DE DERRAME

A continuación se presenta un diagrama en el cual se esquematiza el Flujo de las comunicaciones que se efectuarán en caso de derrame de hidrocarburos o sustancias nocivas en el mar.

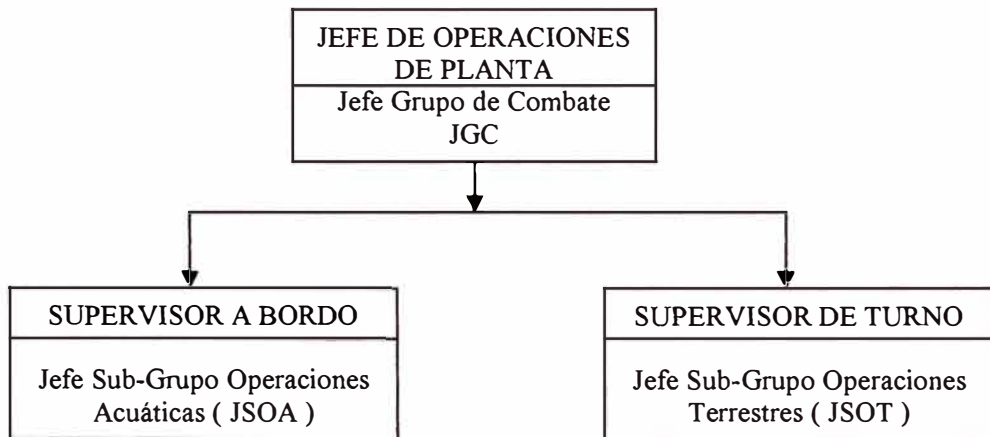


## 2.1.2 PERSONAL DE RESPUESTA ANTE DERRAMES EN MAR

De acuerdo con el procedimiento de respuesta y mitigación de derrames en mar la organización se presenta en el siguiente diagrama.

Los casos de derrame en mar pueden darse durante la operación de descarga/carga de productos derivados de hidrocarburos de buque / tanque a Planta de Almacenamiento y viceversa y eventualmente vertimientos anormales de aguas residuales conteniendo hidrocarburos desde los separadores o plantas de tratamientos de efluentes.

Considerando que las operaciones de descarga/carga pueden efectuarse a cualquier hora del día, es necesario considerar el personal de respuesta que se contaría en una descarga nocturna, considerándose en el diagrama como personal fijo ya que es el equipo que siempre se encontrará presente mientras se esté realizando una descarga. El equipo de personas que se considera como eventual es aquel que se encontraría adicionalmente al equipo fijo, en el caso que la descarga sea diurna siempre.



02 Supervisores a bordo  
 03 Maniobristas  
 01 Lancha con dos operadores (Lancha del inspector)  
 01 barcaza con 02 operadores  
 01 lancha de la barcaza  
 01 lancha con 02 buzos 01 Ayudante

01 Supervisor de turno  
 03 Operadores  
 01 Vigilante

01 Mecánico de Planta  
 02 Auxiliares operativos  
 Brigada de Bomberos  
 02 Despachadores  
 01 Mayorista

Personal fijo en caso de derrame

Personal eventual en caso de derrame

### 2.1.3 PERSONAS A SER NOTIFICADAS

Las personas a ser notificadas en caso de un derrame ó sí se presentara una amenaza de dicho incidente, en orden de prioridad son las siguientes:

<b>PUESTO</b>	<b>NOMBRE CARGO</b>
Coordinador Lugar de Derrame CLD	Gerente de Refinería
Jefe de Grupo de Combate JGC	Dpto. Refinación
Coordinador en Escena	Jefe Unidad Protección Ambiental Y Seguridad
Jefe Sub Grupo Operaciones Terrestre JSOT	Jefe de Unidad Operaciones
Jefe de Subgrupo Operaciones Acuáticas JSOA	Supervisor a bordo

## 2.1.4 AUTORIDADES Y ORGANISMO ESTATALES A SER INFORMADOS

<b>DIRECTORIO DE CONTACTOS EXTERNOS E INTERNO</b>		
<b>ENTIDAD</b>	<b>CARGO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>
Dirección General de Capitanías y Guardacosta ( DICAPI )	Director de Seguridad y Vigilancia Acuática Jefe del Departamento de Contaminación	Estación Naval de Guardacostas Base Naval del Callao Jr. Constitución 150 Callao
Capitanía del Puerto Callao	Capitán de Puerto	Plaza Grau Callao
Policía Ecológica PNP	Jefe	Galión y Mayorazgo s/n Chacarilla del Estanque
Dirección General de Hidrocarburos DGH	Director	Av. Las Artes 260, San Borja
OSINERG	Director	Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar
Dirección Hidrografía y Navegación de la Marina (HIDRONAV)	Director	V. Gamarra 500 Chucuito Callao
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)	Presidente Del Consejo Directivo	Esq. General Valle Y Gamarra s/n Callao
Marine Consultants (MARCCONSULT)	Gerente General	Av. Ricardo Palma 698
REÑADSA	Gerente General	Jr. Independencia 444 Callao
Instituto Nacional de Defensa Civil	Jefe de Defensa Civil	Calle Uno Esq. Calle 21 s/n CORPAC
Empresa Nacional de Puertos (ENAPU)	Gerente	Av. Guardia Chalaca s/n CALLAO
Municipalidad de Lurin	Alcalde	Plaza de Armas
Municipalidad de Villa El Salvador	Alcalde	Av. Revolución s/n
Municipalidad de Chorrillos	Alcalde	Av. Huaylas 550
PetroPerú S.A.	Gerente General	Av. Paseo de la República 3361 San Isidro
PetroPerú S.A.	Gerente de Planeamiento Corporativo	Av. Paseo de la República 3361 San Isidro

### Nota:

La ejecución de llamadas internas debe de ser autorizado expresamente a control por el jefe de guardia de planta. El CLD autorizará la ejecución del rol de llamadas externas luego de haber recibido toda la información pertinente y haberse presentado en el Lugar del derrame.

## 2.2 PROCEDIMIENTO DE MITIGACION DEL DERRAME

### 2.2.1 PROCESOS QUE OCURREN EN UN DERRAME DE HIDROCARBUROS

Cuando un crudo es derramado sobre el agua ocurre una variedad de proceso. Estos incluyen expansión, evaporación, dilución, emulsificación, reacción química, degradación biológica y aglomerados de alquitrán. Colectivamente, estos tienden a dispersar al crudo. Por mucho, el más importante de éstos es el de expansión en una película de petróleo delgada, ya que si esto no ocurriese primero, muchos de los otros procesos dispersantes no ocurrirían ó solo ocurrirían a niveles muy reducidos.

#### INTEMPERIZACION DEL PETRÓLEO (OIL WEATHERING)

##### a) Evaporación

Es el segundo proceso físico-químico de una mancha de petróleo y afecta la composición del producto derramado: aumenta su densidad y viscosidad y decrece su solubilidad en el agua, reduciendo así el nivel de toxicidad del producto.

En la medida que los compuestos más volátiles se evaporan, el petróleo se hace más pesado y puede llegar a hundirse si su gravedad específica supera la densidad del agua. Se ha logrado establecer que el 50% del petróleo crudo puede perderse por evaporación entre las 24 y 48 horas después de ocurrido un derrame.

Estos porcentajes van variando de acuerdo al grado de viscosidad del hidrocarburo, por lo que el proceso de evaporación juega un papel muy importante en los derrames, en especial cuando se trata de gasolinas o crudos livianos.

##### b) Disolución

Este proceso también llamado solución, es aquel por la cual las fracciones ligeras de los hidrocarburos y componentes polares, se disuelven en el volumen de la columna de agua y en los alrededores del derrame. El rate de disolución depende de la composición, tasa de esparcimiento, temperatura del agua, turbulencia, y grado de dispersión.

Aunque el proceso comienza inmediatamente, es de largo plazo y continua durante todo el proceso de degradación del hidrocarburo. Es de notar que los compuestos mas ligeros son los más solubles en el agua y por lo tanto se convierten en los más tóxicos, por lo que es muy importante calcular su concentración, para estimar los posibles efectos tóxicos.

### **c) Oxidación**

Es la combinación química de hidrocarburos con el oxígeno atmosférico y contribuye a la descomposición o degradación final del petróleo. Cuanto más área expuesta exista, mayor será la oxidación y mayor la velocidad de degradación. Este proceso es lento puesto que sólo una pequeña cantidad de oxígeno puede penetrar en una mancha de petróleo.

La radiación ultravioleta solar produce la oxidación fotoquímica que puede implicar una degradación diaria del 1% del derrame, dependiendo de la intensidad de la radiación solar.

### **d) Emulsificación**

Este es el proceso por el cual un líquido se dispersa en otro líquido en forma de pequeñas gotitas, es decir como suspensión. En el caso del petróleo existen dos tipos:

**Petróleo en agua:** Pueden ser fácilmente dispersas por las corrientes y la agitación superficial. La formación natural de estas emulsiones resulta muy positiva debido a que acelera los procesos de disolución, foto-oxidación y biodegradación. Precisamente esto es lo que se pretende al aplicar dispersante a un derrame.

**Agua en petróleo:** Se forma cuando se mezcla agua con petróleo viscoso o asfáltico por acción de las olas. Es muy estable y puede durar meses o años. Las emulsiones que contienen de 30% a 50% de agua, tienden a fluir como el petróleo, mientras que las que contienen del 50% al 80% son las más comunes, tienen color café y la consistencia de la grasa. Se les denomina " Mousse " de chocolate y sólo se forman en fuerte oleaje y petróleos de alta viscosidad y alta gravedad específica. La degradación de este tipo de emulsión es muy lenta y sólo puede ser acelerada por la presencia de cierto tipo de bacteria dentro de la emulsión.

### e) Sedimentación

Ocurre cuando el petróleo derramado se hunde y puede suceder por dos mecanismos. El primero se define en la medida que el hidrocarburo se intemperiza resultando en un incremento de su densidad respecto al agua circundante y por consiguiente se hunde.

El segundo ocurre por la adhesión de las partículas suspendidas en la columna de agua al petróleo. El aumento de la densidad del petróleo por evaporación es sólo efectivo en mar abierto, donde la densidad del crudo sea muy cercana a la del agua del mar.

Algunos hidrocarburos residuales pesados tienen gravedades específicas mayores que 1, por lo que se hundirán en aguas dulces o salobres. Sin embargo, muy pocos crudos son los suficiente densos, o se curten a tal punto que sus residuos se hundan en agua del mar. El hundimiento por lo general se produce por la adhesión al hidrocarburo de partículas de sedimentos o materia orgánica. Algunos crudos pesados, tales como los producidos por Venezuela así como la mayoría de los combustibles pesados y las emulsiones de agua- en- hidrocarburo, tienen gravedades cercanas a 1, y de ahí que requieran de muy poca cantidad de material particulado para exceder la gravedad específica del agua del mar (cerca de 1,025). También es de esperarse que la temperatura afecte el comportamiento de un hidrocarburo con flotación neutra. Sobre un rango de 10 ° C de temperatura la densidad del agua de mar cambiará en 0,25%, mientras que las densidades del hidrocarburo cambian en un 0,5%. Un hidrocarburo que apenas flote durante el día puede sumergirse a medida que la temperatura baja y luego resurgir en agua mas cálida.

Las aguas poco profundas a menudo están cargadas de sólidos en suspensión que proporcionan condiciones favorables para la sedimentación. En mar abierto esto es menos probable pero el zooplancton puede inadvertidamente absorber partículas de hidrocarburos al alimentarse, las cuales son incorporadas a las pelotillas fecales que caen al lecho marino.

El hidrocarburo atrapado en costas arenosas a menudo se mezcla con sedimentos, y si la mezcla es después lavada de la playa, puede hundirse. En las playas de arena expuestas, la alta contaminación puede llevar a la acumulación de grandes cantidades de sedimentos en el hidrocarburo, formando densas cubiertas de alquitrán. Los ciclos estacionales de acumulación y erosión de sedimentos pueden causar que las capas de hidrocarburo sean enterradas y desenterradas sucesivamente.

Las costas protegidas tienden a estar compuestas de sedimentos de grano fino y si el hidrocarburo es incorporado a estos, es probable que quede atrapado por largo tiempo.

#### f) **Biodegradación**

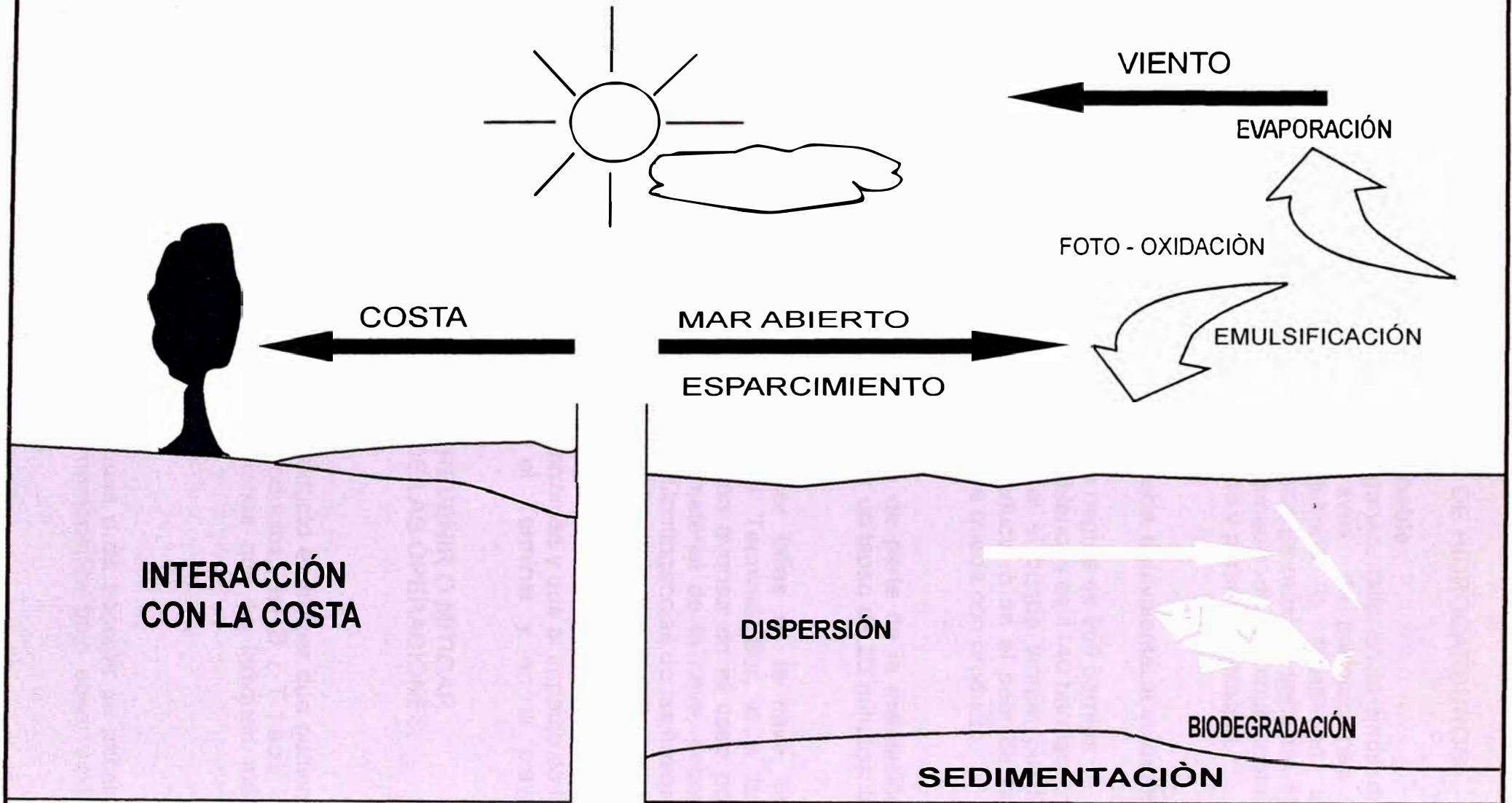
El agua de mar contiene una serie de micro-organismo marinos tales como bacterias, hongos y levaduras que pueden utilizar el hidrocarburo como fuente de carbono y energía. Dichos micro-organismos están ampliamente distribuidos en el mar aunque tienden a ser más abundantes en aguas crónicamente contaminadas, tales como las que reciben descargas industriales o aguas de alcantarillado no tratadas.

Los principales factores que afectan la tasa de biodegradación son la temperatura y la disponibilidad de oxígeno y nutrientes, principalmente compuestos de nitrógeno y fósforo. Cada tipo de micro-organismo tiende a degradar un grupo específico de hidrocarburos, y mientras que exista un rango de bacterias que entre ellas pueden degradar la mayor parte de la amplia variedad de compuestos en el petróleo crudo, algunos componentes son resistentes al ataque. En condiciones óptimas de aguas bien oxigenadas y con temperatura entre 20° C y 30° C, las bacterias pueden descomponer hasta 2,0 gr / m<sup>2</sup> de petróleo por día.

En el siguiente gráfico podemos apreciar los procesos que ocurren en un derrame de hidrocarburos.



# PROCESOS QUE OCURREN EN UN DERRAME DE HIDROCARBURO



## 2.2.2 DESCARGAS POTENCIALES DE HIDROCARBUROS

### a) **Descarga promedio mas probable :**

Descarga por rotura de cuello de ganso, falla en la brida de conexión, descarga por fugas a través de perforaciones o rajaduras de las mangueras, tubería o fallas en la empaquetadura de las bridas; la descarga máxima sería de 50 barriles, considerando el tiempo promedio de 1 minuto como tiempo máximo en reaccionar al evento y parar la operación.

### b) **Máxima descarga probable :**

Rotura de la tubería. La descarga sería equivalente al volumen contenido en la tubería.

Volumen de la Línea de productos de negros es 950 barriles.

Volumen de la línea de productos de blancos es 1140 barriles.

Ya que aún en esta situación parcial el buque tanque puede bombear agua para desplazar el producto ó en el peor de los casos cuando no haya buque y la línea queda con producto.

### c) **Peor caso de descarga :**

Descargas por accidentes o roturas de parte de la instalación marítima del Terminal, sin control por un lapso de 20 minutos; la descarga sería de 625 barriles.

**Nota:** Las descargas producidas por fallas en la nave, no imputables a las instalaciones del Terminal Sur, o a las operaciones de descarga, tales como averías en el caso por colisión, encallamiento o fallas de material de la nave, deben estar consideradas en los Planes de Contingencias de las naves.

El supervisor abordó coordinará todo el tiempo con la nave para optimizar el uso de los recursos materiales y humanos comprometidos con el control de derrames y que el impacto de la contaminación sea mínima en el Terminal y en la playa adyacente de su jurisdicción.

## 2.2.3 PROCEDIMIENTO PARA PREVENIR O MITIGAR DERRAMES DERIVADOS DE LAS OPERACIONES.

### Situación

Frente a un posible derrame de producto en el mar que pudiera ocurrir durante la descarga de productos, del B / T hacia la Planta, debemos realizar las acciones que se indiquen más adelante.

### Precauciones

Antes de las descarga de los buques o de trasegar se deberá medir los tanques receptores y mantenerlos bajo observación durante su llenado

Durante las descargas se deberá verificar constantemente la normalidad de la operación, contando con equipos de buzos contratado para la vigilancia durante la carga / descarga o de la barcaza para el control de derrames.

Las lanchas recorrerán las tuberías de carga / descarga hasta la playa, deberán estar atentos ante cualquier muestra de derrame, tales como manchas, olor evaporación sobre la superficie, etc. Reportando por radio cada hora al supervisor de turno.

- Cumplimiento cabal del Manual de Operaciones de carga / descarga.

#### 2.2.4 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA ACCIONES ANTE DERRAME RESULTANTE DE ACTIVIDADES OPERACIONALES

Producido el derrame el Plan se desarrollará comprendiendo las siguientes etapas:

##### **1ra. Etapa: Detección y Notificación**

Todo derrame en operaciones de descarga o en otras circunstancias, será comunicado al jefe de Equipo del mar, Jefe Sub-grupo de Operaciones Acuáticas (Supervisor a bordo) y al Jefe del Equipo de Tierra, Jefe Sub-grupo de Operaciones Terrestres (Supervisor de turno). Quienes a través de la fuente de información deberán obtener los siguientes datos:

1. Nombre del informante
2. Lugar del derrame
3. Fecha y hora aproximada en que se produjo el derrame
4. Características del derrame
  - Tipo de producto
  - Volumen aproximado en barriles
  - Extensión del derrame o manchas aproximadas en metros lineales (ml)
5. Circunstancias en las que se produjo el derrame
6. Posible(s) causa(s) del derrame

El personal operativo del área afectada procederá a realizar acciones previas con el propósito de minimizar el derrame y facilitar el control del volumen derramado.

## **2da. Etapa: Operaciones de Eliminación de Causas de Derrame**

Esta etapa consiste en eliminar el punto de contaminación, el cual se realizará

Paralizando la descarga / carga y desplazando el producto que queda en la línea hacia Planta

Reparación del elemento o equipo por donde se originó el derrame. En el caso que la reparación no pueda ser inmediata, se programará para realizarlos trabajos de reparación posteriormente y se pasa a la siguiente etapa.

## **3ra. Etapa : Operaciones de Respuesta**

*Aplicación de acciones de “Respuesta Rápida” :* A través del equipo de respuesta rápida, el cual consta principalmente de una barrera de contención inflable de 200 mts. de longitud, que se encuentra en la barcaza “Camisea”

*Despliegue de la barrera de protección del derrame en playa:* A través del despliegue de equipos de contención, para prevenir o minimizar la contaminación de áreas que afecten las necesidades básicas o primarias de núcleos poblacionales colindantes.

*Despliegue de acciones de protección de Playa:* A través del despliegue del equipo de protección de Playa, el cual cuenta como equipo principal paños absorbentes para productos de negros y para productos de blancos.

*Recuperación del producto:* Consiste en recuperar el producto que se ha contenido con las barreras de “respuesta rápida”, barrera de contención de derrame y las barreras de protección de playa. Estas actividades se realizan a través del equipo de recuperación (Skimmer, bombas, tanques flotantes, paños absorbentes ,etc.)

Las operaciones de respuesta, están a cargo de los Sub-grupo de Operaciones Acuáticas y Terrestres según sea el caso

### **Condiciones que deben tomarse en cuenta para las actividades de respuesta;**

El tiempo y cantidad de producto derramado.

El volumen de producto posible de derramar

Comportamiento (velocidad y dirección) de la mancha en función a las características de vientos y corrientes marinas predominantes si el derrame fue sobre un medio acuático.

Posibles efectos, considerando la ubicación de las zonas críticas (centros poblados, instalaciones de servicios básicos, áreas de importancia ecológica y económica y sus prioridades de protección).

Condiciones del lugar (características meteorológicas y del medio) que garanticen el desarrollo seguro de las operaciones de respuesta.

Estrategia a adoptar y estimación de los recursos materiales y humanos propios y de organismos de apoyo (Capitanía, Bomberos, defensa Civil, Municipalidad) a requerir, así como el tiempo de desplazamiento de dichos recursos al lugar del derrame.

### **Consideraciones a tomarse en cuenta durante las actividades de respuesta.**

Preservar la integridad física de las personas

Prevenir o minimizar la contaminación de las áreas que afectan las necesidades básicas o primarias de núcleos poblacionales colindantes.

Prevenir o minimizar las contingencias de las áreas de importancia ecológica.

### **4ta. Etapa: Evaluación de Daños y Emisión de Informes.**

#### **a) Evaluación de Daños**

El Coordinador de Lugar de Derrame-CLD, en base a la información del Jefe del Grupo de Combate –JGC, los Jefes de Sub-Grupos y las unidades que actuaron como asesores, elaborará un registro de daños como parte del informe final de la Contingencia. En dicho registro se detallará lo siguiente:

- Recursos utilizados
- Recursos no utilizados
- Recursos destruidos
- Recursos perdidos
- Recursos recuperados.
- Recursos Rehabilitados.

#### **b) Emisión de informes**

El CLD emitirá un Informe Final de todas las ocurrencias y actividades el cual será distribuido a:

- Capitanía de Puertos
- Gerencia General
- Unidad de Seguridad-OFP

## 2.2.5 PROCEDIMIENTO DE ACCIÓN PARA CASOS DE DERRAMES PRODUCIDOS POR ACTIVIDADES OPERACIONALES ESPECÍFICAS

### 1.- Caso del buque

Si el derrame se produce desde las escotillas de buque tanque, las acciones previas estarán dirigidas a trasvasar el producto a los compartimientos vacíos, la paralización inmediata de la descarga y el bloqueo de las válvulas respectivas.

### 2.- Falla en el manifold del buque, equipo de transferencia ó mangueras flexibles.

Paralización inmediata del bombeo y reparación del equipo o instalación averiado.

### 3.- Caso de sobrecarga del tanque

Paralización inmediata del bombeo y revisión de las causas de la sobrecarga.

### 4.- Falla de tanque

Paralizar el bombeo y trasvasar el tanque.

### 5.- Caso de rotura o daños de tuberías.

Paralizar el bombeo, dirigir la conducción por las líneas alternas. Posteriormente reparar y evaluar la rotura o daño.

### 6.- Fuga por la Tubería

En caso de detectar fuga en la tubería durante el bombeo o en standby, es necesario sellar la fuga y paralizar el bombeo si se requiere o en otro caso desplazar la línea con agua de mar de Buque a Planta.

### 7.- Falla de equipo de bombas

En caso de falla de equipo de bombeo, válvula de escape de emergencia, etc. Se procederá a la suspensión del bombeo y a la revisión de su funcionamiento. Luego se procederá a su reparación.

## 2.3 ACTIVIDADES DE RESPUESTA

### 2.3.1 PERSONAL Y RESPONSABILIDAD PARA ACTIVAR RESPUESTA

Dadas las características de funcionamiento del Terminal Marítimo Sur y la dotación de la planilla de planta, todo el personal que presta sus servicios en la instalación queda encuadrado dentro de los grupos de lucha y apoyo contra los derrames.

A continuación algunas funciones, responsabilidades y autoridad conferida a cada uno de los integrantes en caso de derrame:

#### 1.- Coordinador del Lugar de Derrame (CLD)

- Evaluar el informe preliminar del derrame.
- Decidir conjuntamente, con el Jefe de Grupo de Combate, la activación del Plan Zonal de Contingencia, si así lo amerita.
- En caso de derrame marino, informar a la Capitanía de Puerto del Callao, a la Dirección General de Hidrocarburos y Osinerg y mantener en todo momento informado sobre las acciones de respuesta.
- En caso que la contingencia, supere la capacidad de respuesta del Órgano de Coordinación Zonal, será encargado de comunicar al organismo de Coordinación Local la necesidad de activar el Plan Local e Integrar su personal y recursos materiales al mismo.
- Proporcionar a la Dirección General de Hidrocarburos, prensa ú otro organismo la información oficial referente a la contingencia. Será el único autorizado para este propósito
- Revisar el Informe Final de la Contingencia y remitirlo a la Unidad de Seguridad-OFP con las recomendaciones del caso para asegurar el Plan Corporativo.

#### 2. Jefe de Grupo de Combate (JGC)

- Para el caso de derrame de hidrocarburos, si ocurre en el sistema del amarradero (TERMINAL SUR) se hará cargo el Jefe de Operaciones PLANTA.
- Decidir conjuntamente con el Coordinador de Lugar de derrame (CLD). La activación del Plan Zonal de Contingencia, si así lo amerita y puesta en acción del mismo.
- Evaluar el informe Preliminar del derrame
- Asumir la dirección de la Operaciones de Respuesta.
- Asegurar el traslado requerido de equipos , materiales y personal para las acciones de respuesta.
- Coordinar las actividades de Contención, recuperacion, limpieza y restauración en los casos que se requiera.

- Establecer el momento inicial de las operaciones de respuesta, supervisar con el apoyo de Seguridad el desarrollo normal de las actividades.
- En caso de ser necesario, coordinará con las autoridades de la zona y con Defensa Civil, la evacuación de los Centros Poblados aledaños a la zona de riesgo

### 3.- Coordinador en escena

- El Jefe de Unidad de Seguridad y Protección Ambiental se constituirá al lugar del derrame en cuanto sea alertado, para obtener una real apreciación del derrame y las circunstancias en que ocurrió el mismo. Además evaluará los riesgos existentes y señalará las áreas de contaminación.
- Es el encargado de mantener informado y reportará directamente al CLD, sobre la ocurrencia y desarrollo de las acciones de respuesta, en coordinación con el JGC, desde el mismo teatro de operaciones.
- Fiscalizará el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad, durante las operaciones de respuesta ante derrames de hidrocarburos.
- Recomendará los equipos de Protección Personal – EPP necesarios para que los integrantes del grupo de respuesta desarrollen sus actividades, minimizando riesgos.
- Asistir al CLD en la toma de decisiones que permita desarrollar el Plan de Contingencia de la manera más eficaz, tratando de disminuir al mínimo el impacto al medio ambiente.

### 4.- Jefe de Sub-Grupo de Operaciones Acuáticas (JSOA)

- El Supervisor Representante del Terminal, se hará cargo de todas las operaciones de Respuesta del derrame, en lo que al ámbito marítimo respecta, en el caso de ocurrir el evento en la zona del Terminal Marítimo.
- El Supervisor es también responsable de establecer la comunicación de la ocurrencia del derrame al equipo de tierra a través del supervisor de turno en Planta, en el caso que el descubridor del derrame sea miembro del equipo del mar.
- Asignar a cada integrante del Sub-Grupo las tareas a ejecutar.
- Supervisar que las actividades se desarrollen conforme a los procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad establecidos.

### **Maniobristas, Barcaza “Camisea”**

Dentro de las responsabilidades de respuesta ante derrame, los maniobristas son los responsables del despliegue del equipo de Respuesta Rápida, inmediatamente después que se haya detectado la ocurrencia de derrame.

Los maniobristas reciben indicaciones del Inspector a bordo, y toda acción realizada debe ser autorizada por el mismo.



## **Buzo, Ayudante y Lancha**

El equipo formado por los 02 buzos, 01 ayudante y la Lancha son los responsables de las acciones de contención en mar, es decir que son los que bajo las indicaciones del Supervisor a bordo desplegarán el equipo de Contención (barreras).

A su vez este equipo será responsable de la recuperación del hidrocarburo contenido. Esta actividad también será dirigido por el Supervisor a bordo.

### **5.- Jefe de Sub-Grupo Operaciones Terrestre (JSOT)**

- Es el encargado de organizar y dirigir las operaciones de recolección, almacenamiento y disposición final de los hidrocarburos.
- Limpieza y restauración de las zonas afectadas.
- Asignar a cada integrante de su sub-grupo las tareas a ejecutar.
- Verificar el suministro de los materiales y equipos requeridos , y supervisar el traslado de los mismos al lugar del derrame
- Supervisar que las actividades se desarrollen conforme a los procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad establecidos.

### **6.- Jefe Sub-Grupo de Apoyo Mantenimiento (JSAM)**

- Trasladar los materiales y equipos al lugar indicado por los Sub grupos de operaciones.
- Mantener comunicación desde el centro de dirección del CLD, con el JGC y con otras dependencias a requerir.
- Apoyar con la instalación de conexiones de equipos de bombeo, líneas, sistemas eléctricos, etc. requeridos por los demás grupos.
- Coordinar la contratación de personal o compañías especializadas en inspecciones de líneas submarinas por medio de buzos.

### **7.- Jefe Sub-Grupo de Suministros y servicios**

- Coordinar con contratistas ya contactados, para los trabajos de limpieza, transporte, etc.
- Limpieza y restauración de las zonas afectadas.
- Proporcionar los materiales y equipos para casos de emergencias (botiquín, primeros auxilios, camillas, duchas y lavaojos de emergencias).
- Coordinar el alquiler de un helicóptero para realizar la inspección aérea, de equipos de comunicación y de vehículos de doble tracción, en caso necesario.
- Preparar la información diaria de las actividades y remitirlas al JGC, entre otros.

## 2.3.2 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE DERRAMES

### a) Descripción del Procedimiento de Respuesta ante Derrames en el Terminal Marítimo Sur

De acuerdo a estadística las fugas y / o derrames se producen durante las operaciones de descarga / carga por el cuello de ganso o trenes de mangueras, por lo que, el Supervisor a bordo y todo el personal a cargo de él, deben de estar atentos a cualquier contingencia, paralizando de inmediato la descarga y efectuando en paralelo el despliegue del equipo de “ **Respuesta Rápida** ” (barrera inflable ) la cual debe de encontrarse en la barcaza “ Camisea” comunicando a Planta la ocurrencia para las acciones pertinentes.

Dependiendo de la magnitud y la información que tiene el Supervisor a bordo, se embarcará en su Lancha hacia el área del derrame para coordinar con la barcaza la eliminación (mitigación) del derrame.

Si se trata de derrame de productos volátiles como gasolinas debe de coordinarse con la nave y personal para evitar cualquier situación que produzca una chispa o fuente de ignición.

Si el derrame se produce en otro punto o supere la Respuesta Rápida de la barrera inflable, el supervisor a bordo comunica a planta indicando la magnitud, ubicación y desplazamiento de la mancha. En simultáneo la lancha del supervisor, y la lancha de los buzos se dirigen hacia la playa ubicándose lo más cerca posible a la orilla y la barcaza con su lancha se ubicarán lo más cerca posible del derrame para halar las barreras de contención.

El supervisor de turno en coordinación con el Jefe de Grupo de Combate con el conocimiento de los hechos, coordina en forma rápida el traslado del Trayler pequeño hacia la playa, conteniendo: paños de barrera de contención y el personal necesario para el despliegue en la playa de las barreras de protección y su entrega al buzo. Para esta acción se utilizará una camioneta proveída por el terminal. La Recuperación del Producto derramado , estará a cargo de la barcaza Camisea , utilizando el skimmer y las bombas de transferencia y almacenados en sus tanques de la barcaza.

Estando ya en la playa, el personal despliega las barreras que se encuentran unidas y entrega un extremo al buzo. Concluida esta operación desde la playa y utilizando los radios trasmisores se informa a la lancha de los buzos para que proceda a halarla y trasladarla a la zona donde se desplaza la mancha, para su contención.

Retirada las barreras del trayler, la camioneta regresa a la planta para trasladar al personal y los equipos de recuperación de producto en la playa.

El supervisor a bordo mantendrá comunicación permanente con el supervisor de turno y el Jefe de grupo de Combate, sobre el desarrollo de la ocurrencia para las acciones oportunas que sean necesarias llevar a cabo.

En el caso que por acción del mar y / o vientos, la mancha rebase la respuesta de las barreras y se desplace a la playa, la barcaza Camisea y la lancha de los buzos seguirá a la mancha hasta donde sea posible informando en todo momento a planta sobre la dirección y probable zona de impacto.

Durante toda la operación el personal involucrado mantiene permanente comunicación a través de los radios transmisores u / o nextel con el supervisor de planta para el éxito de las operaciones.

Superada la ocurrencia la barrera inflable se lavará con agua dulce y jabón y luego ser secadas. Las bombas de transferencias ante de ser almacenadas, se les deberá hacer trabajar con agua dulce. Las barreras absorbentes utilizadas deben ser desechadas e incineradas.

#### b) Lista de Equipamiento para Acciones de Respuesta

El equipamiento para acciones de Respuesta y contención de derrames con que cuenta el Terminal Sur son de última generación, los cuales se encuentran en la barcaza "Camisea"

Los equipos que se enumeran a continuación han sido ya probados y desplegados a través de entrenamientos y simulacros de derrame efectuados en el Terminal Sur.

El Equipo de Control de Derrame de la Barcaza "Camisea" es el siguiente:

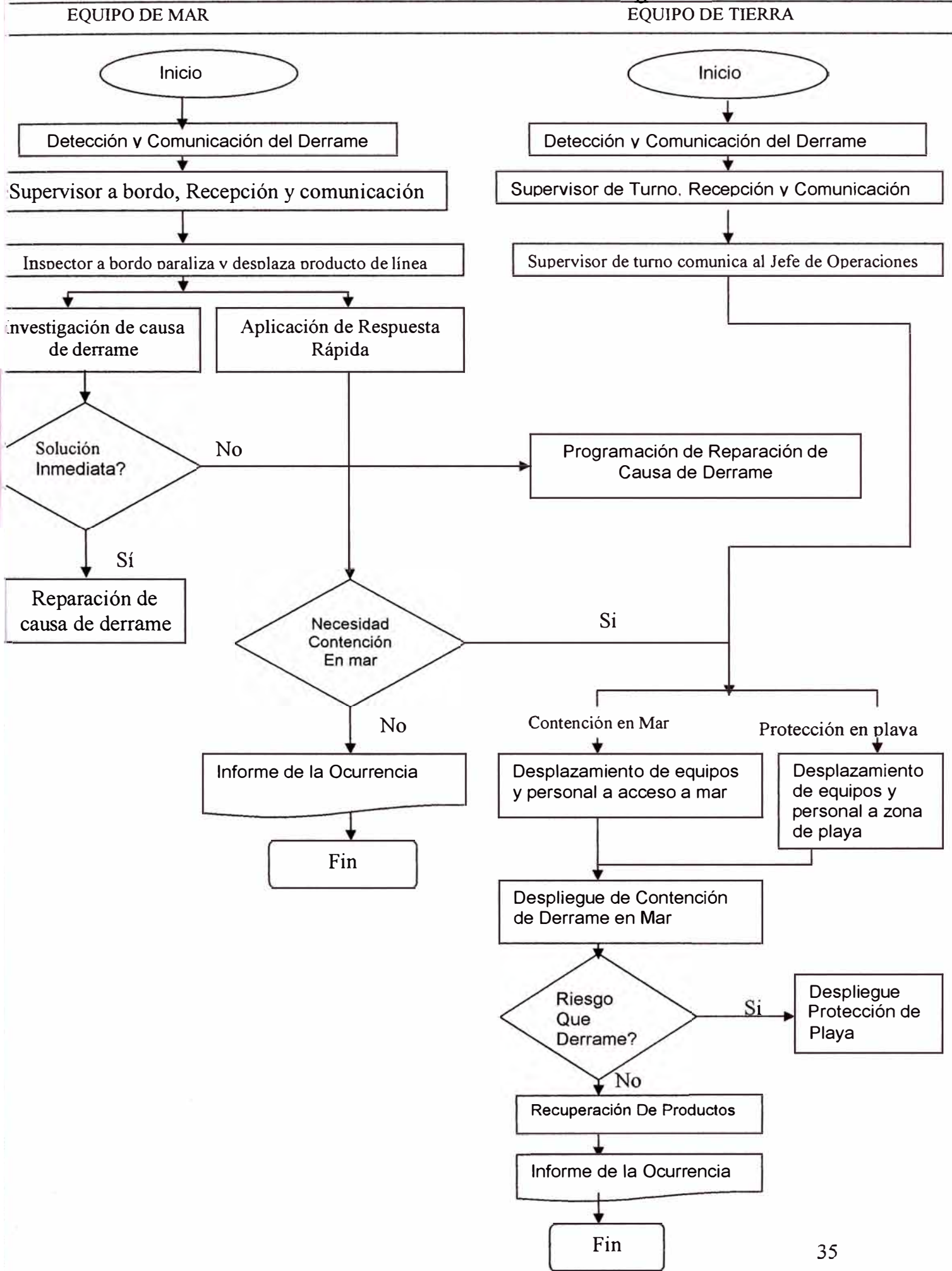
DESCRIPCION	CANTIDAD
Barcaza flotante de plancha de acero naval con caseta para transporte de carga, denominada "Camisea " ; de 15 mts de eslora, 02 mts de manga y 01 mt . de puntal.	1
DESMI POWER PACK. Tipo Desmi-Terminator. Código BA-LT-680582 N° 5327 WK:2519	1
Barrera de contención inflable 200 mts marca Versatech y motor hidráulico acoplado.	1
Carrete para el despliegue de mangueras hidráulicas con : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 manguera de nylon de 40 metros de largo y 05" diámetro con conector.</li> <li>- 02 mangueras hidráulicas de 40 metros de largo y 01" diámetro con conexiones rápidas.</li> <li>- 01 manguera de 3/8" de diámetro con conexiones rápidas.</li> <li>- 01 motor hidráulico acoplado marca DANFOSS</li> </ul>	1
07 metros de mangueras flexible de 1 ½ "diámetro. Con conexiones rápidas.	1
Mangueras hidráulicas de 3/8" x 7 metros con conexiones rápidas	2
Mangueras flexibles de 1 ½ " x 50 metros con conexiones rápidas	1
Bomba de recuperación de combustible (Skimmer) marca DESMI con motor hidráulico DANFOSS N° 151B3037 con 03 boyas de flotación con brazos de aluminio y 01 acumulador con su empaquetadura.	Material lona 1
Juegos de mangueras de 10metros cada uno y consta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 mangueras de 01" x 10 metros con conexiones rápidas.</li> <li>01 manguera de 3/8" x 10 metros con conexiones rápidas.</li> </ul>	3
Kits de parchado para las barreras de contención Versatech.	3
Mochilas infladota portátiles de las barreras marca Schindaiwa EB480 USA 6002756 / EB480 USA 6002856	2
Boyas pequeñas de flotación.	5
Baldes de 5 galones de aceite hidráulico Penzoil.	2
Accesorios para remolque ( con grilletes para el remolque de tanques flotantes y barrera de contención ).	2
Flotador de aluminio para remolque de la barrera de contención.	1
Soplador rotatorio de desplazamiento positivo marca SUTORBILT Modelo 6ABLBPA Serie: 3600 Catálogo: 3LP con filtro de aire universal modelo CCF-3 Part N° 34-303-AA.	2
Bombas de trasiego marca SELWOOD PUMPS. Motor LISTER-PETTER ACI-ICOOI N° 46007662. Modelo 75C. Series 3BB34255 y 33B34256.	1
Mangueras de 42 metros de largo y 3" de diámetro con conexiones rápidas herméticas.	2
Tanques flotantes FCB-25, con perfiles de aluminio para la recuperación de aluminio.	2
Cilindro de aceite hidráulico Penzoil Hidraulic Antiwear ISO VG32	1
Cilindro de aceite DISELLUBE CD3 SAE30.	1
Flotador.	1

**Nota:**

- 1.- Todos los materiales, equipos y facilidades se encuentran en buen estado.
- 2.- Embarcación destinada para Barcaza de transporte de carga de 20 Ton. de capacidad denominada "Camisea", aparente para cargar contenedores en cubierta. Bajo cubierta se encuentra dividido por dos mamparas transversales, las cuales forman 04 compartimientos estancos que brindan la reserva de flotabilidad. No cuenta con motor propulsión.

c) Diagrama de Flujo del Procedimiento de Respuesta ante Derrame

El diagrama de flujo esquematizado acciones ante casos de derrames de hidrocarburos en el mar es el siguiente:

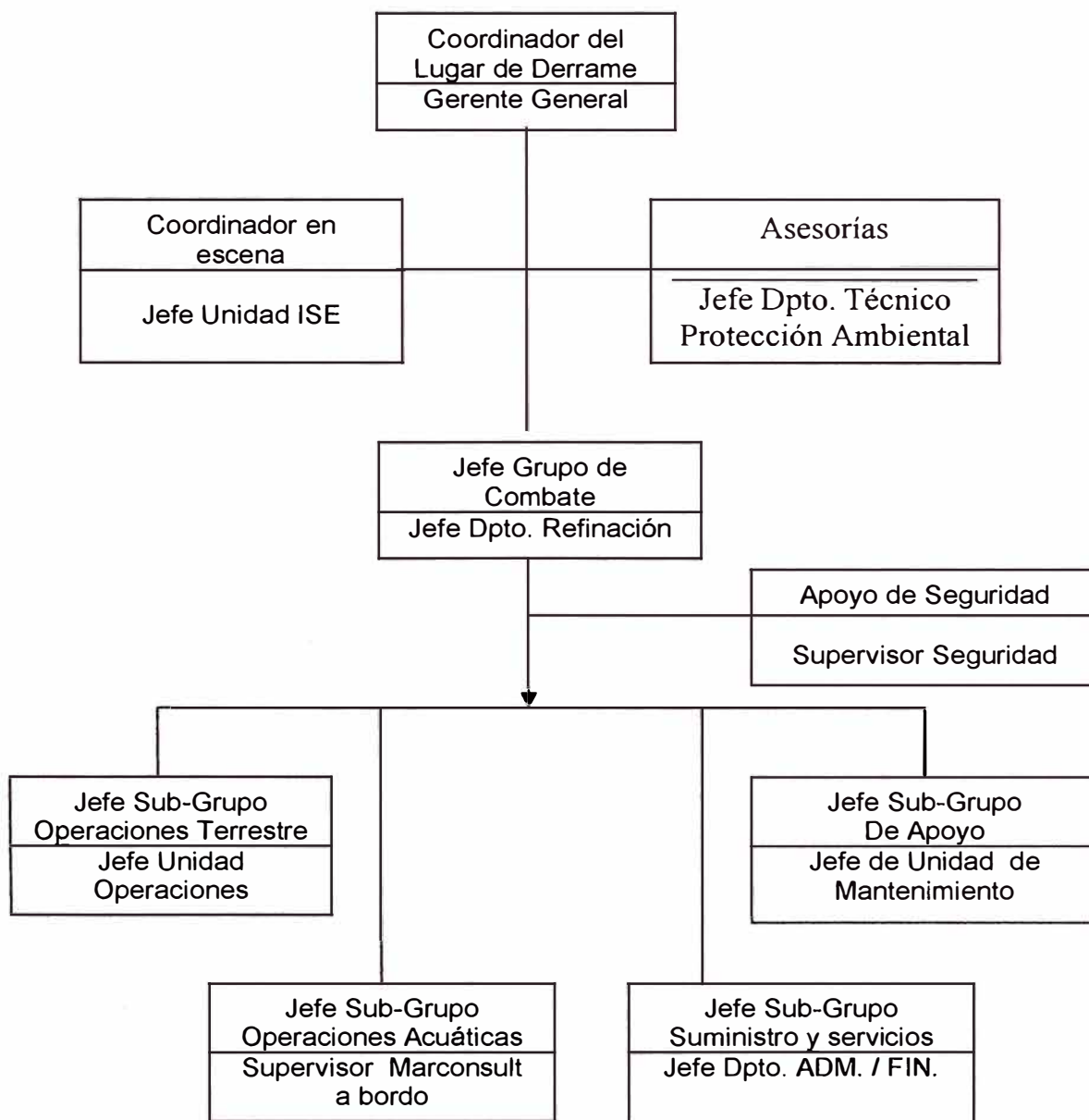


### 2.3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA ACCIONES DE RESPUESTA

El plan de Contingencia comprende 2 niveles, el nivel Administrativo y el nivel operativo.

a) Nivel Administrativo: Este nivel comprende:

- Coordinador de Lugar de Derrame ( CLD )
- Coordinador en escena
- Jefe de Grupo de Combate ( JGC )
- Jefe Sub-Grupo de Apoyo Mantenimiento ( JSAM )
- Jefe Sub-Grupo de Suministros y Servicios ( JSSS )
- Jefe Sub-Grupo Operaciones Terrestre ( JSOT )
- Jefe Sub-Grupo Operaciones Acuáticas.( JSOA )



- b) Nivel Operativo: El Grupo estará conformado por:
1. Jefe de Grupo de Combate.
  2. Jefe de Equipo de Mar y Jefe de Equipo de Tierra.
  3. Equipos de Mar y Tierra

#### 2.3.4 PLAN DE REMOCIÓN DEL DERRAME Y EQUIPO DE ACCIÓN

##### Equipo de Acción

El equipo de acción para la remoción de derrames estaría liderado por el Jefe de Terminal, siendo éste el que ordene y autorice. Las operaciones de remoción del derrame serán directamente dirigidas por el Jefe de Equipo de Tierra, es decir el Supervisor de Planta.

El Terminal cuenta con un presupuesto para situaciones de contingencias por derrames de hidrocarburos, lo que serán administrados en caso de ser necesarios vía trámites de excepción, y el CLD realizará las gestiones de ampliación, sin pérdida de tiempo.

##### Funciones del Jefe de Equipo de Remoción del Derrame:

Organizar y dirigir las operaciones de recolección almacenamiento y disposición final de los hidrocarburos derramados.

Limpieza y restauración de las zonas afectadas por el derrame.

Asignar a cada integrante de su Grupo las tareas a ejecutar.

Verificar el suministro de los materiales y equipos requeridos.

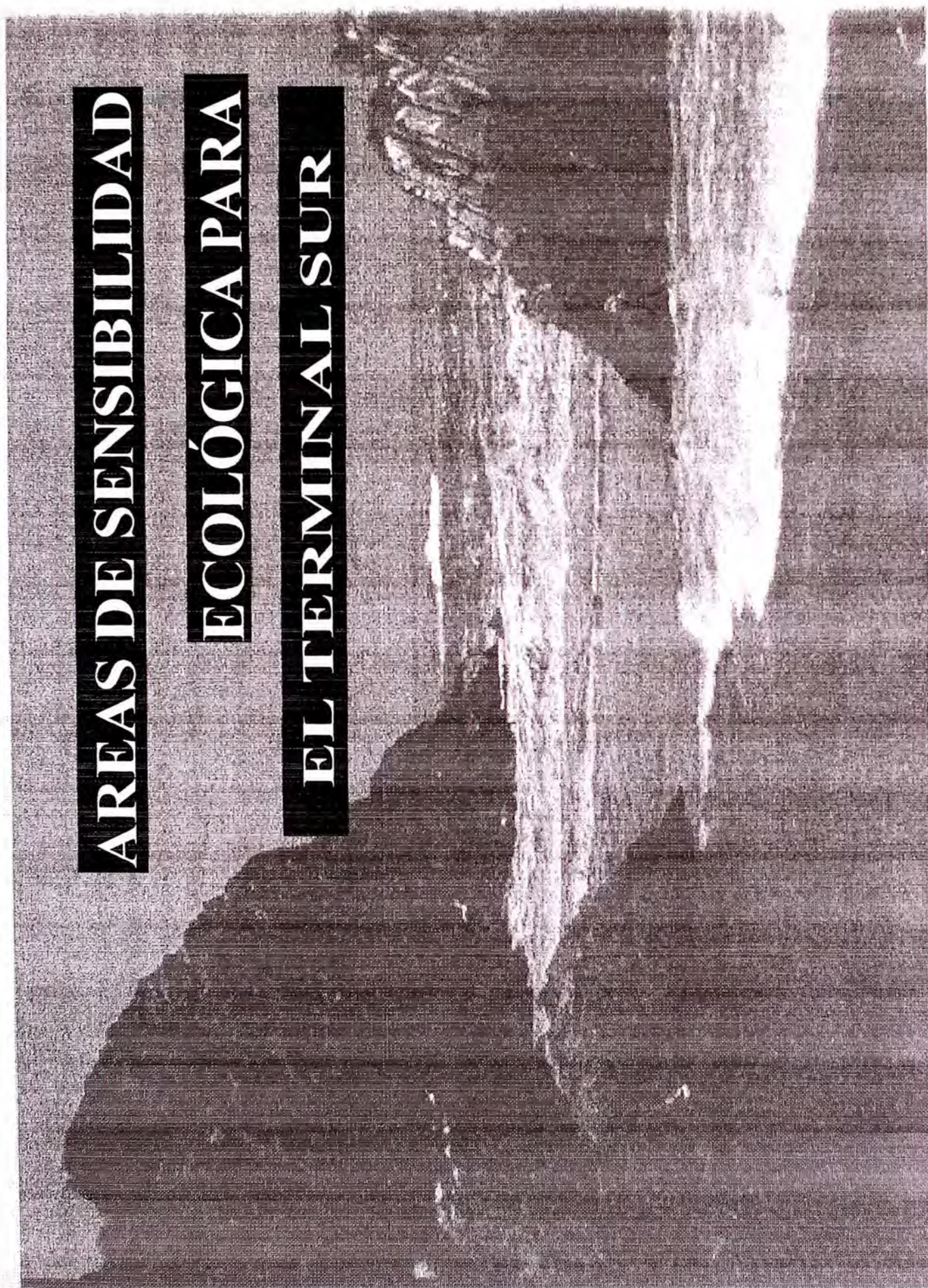
Inspeccionar con el personal de Asesoría de Seguridad el área afectada y determinar si no existen riesgos para la ejecución de las operaciones de respuesta.

Supervisar que las actividades se desarrollen conforme a los procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad establecidos.

**AREAS DE SENSIBILIDAD**

**ECOLÓGICA PARA**

**EL TERMINAL SUR**





## 2.4 AREAS SENSIBLE

### 2.4.1 ALCANCE DEL MAPA

#### CONDICIONES LOCALES DEL TERMINAL MARITIMO

El Terminal Marítimo se encuentra frente a la Playa de Lurín a una distancia de 300 a 500 m. En esta zona el veril de 20 m se encuentra a aproximadamente ¼ milla de la playa con fondos típicamente arenosos (Derrotero 1982).

#### CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS GENERALES

Es igualmente importante estar en capacidad de predecir en movimiento probable de una mancha así como los posibles cambios en las propiedades de un hidrocarburo después de que ha sido derramado. La tarea de predecir la posición del hidrocarburo sólo puede lograrse si ésta disponible la información sobre los vientos y las corrientes, ya que ambos contribuyen al movimiento del hidrocarburo flotante

#### MAREAS

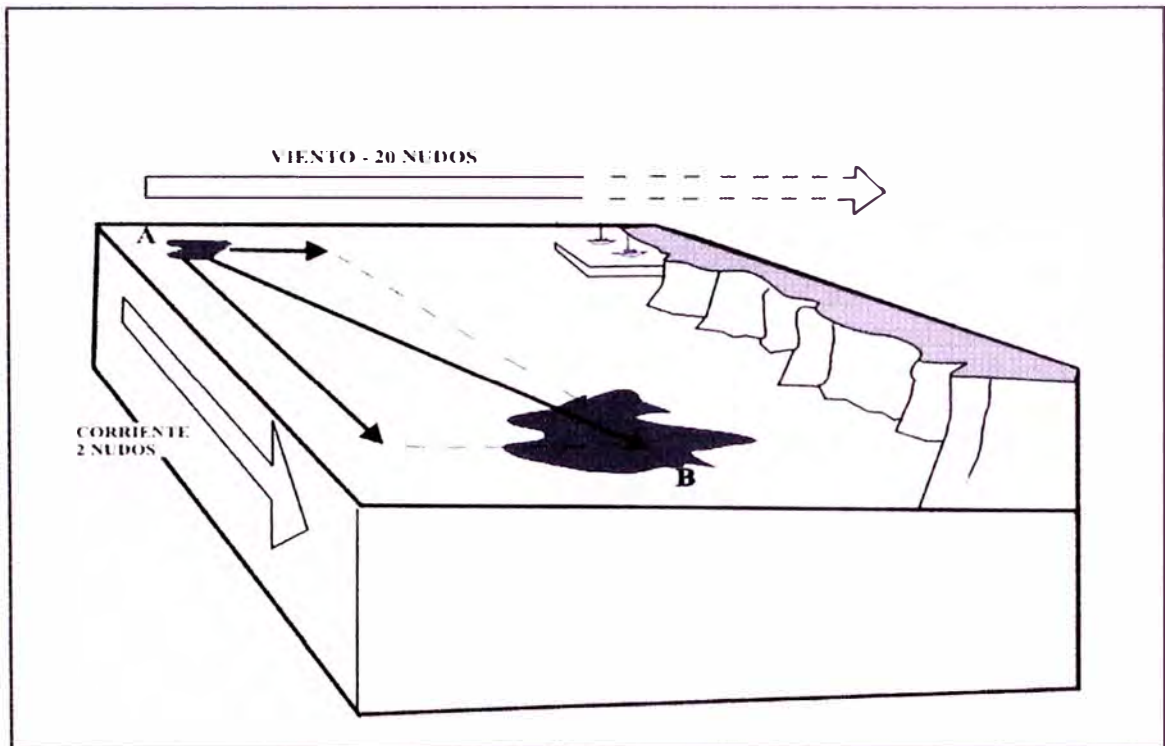
Las mareas son semidiurnas, con una amplitud de 0.55 m (que pueden llegar a 0.73 m). Los vientos son del SO (25%) O S(37.5%) y generalmente ligeros (0-5km/h), lo que significa que soplan del mar hacia la playa (PAMA 1995). El oleaje es fuerte a muy fuerte, ya que no hay protección alguna contra las olas. En la zona se observaron olas de 1.5 a 2 m de rompiente durante la visita, a aprox. 25-50 m de la playa, lo cual indica un nivel de energía acuática muy elevado. Las variaciones de mareas tienen similitud con las del Puerto del Callao. En la zona de playa de Conchán son predominantes del tipo semidiurno ( dos pleamares y dos bajamares en 24 horas ).

#### CORRIENTES

Las corrientes marinas corren paralelamente a la playa, en dirección NO. Las máximas velocidades de corriente registradas son de 1.5 nudos a 1 metro de profundidad, variando la dirección de la misma entre los 120° a 220° dependiendo de la situación de la marea, creciente y vaciante.

Cerca de la costa, deberán tomarse en consideración la fuerza y dirección de cualesquiera corriente de marea, pero mar afuera su contribución por lo general es menos significativa porque éstas son cíclicas y tienden a anularse con el tiempo.

De allí que, que con su conocimiento de los vientos y corrientes prevalecientes es posible predecir la tasa y dirección del movimiento del hidrocarburo flotante desde una posición conocida, tal como se muestra la figura. En este estudio no se hizo un estudio detallado de las corrientes en la zona inmediata, pero información proporcionada por personal del terminal y las experiencias con incidentes anteriores de derrame indican que esta corriente es permanente. La intensidad de esta corriente no se conoce, pero es significativa.



**Dibujo: La influencia del 3% de la velocidad del viento combinado con el 100% la velocidad de la corriente resulta en el movimiento del hidrocarburo de A a B**

## BRAVEZAS

Por información estadística y de pobladores del lugar, en los períodos de bravezas, se interrumpen todas las operaciones durante 2 a 5 días en promedio, ocurriendo con mayor frecuencia en invierno.

## **Alcance Geográfico del Mapa de Sensibilidad**

La principal consecuencia de la corriente de sur a norte es que las costas hacia el sur no estarían afectados por un derrame, y por ello este estudio comienza en la desembocadura del Río Lurín. En consecuencia los derrames producidos el Terminal Marítimo con alta probabilidad tomarían una dirección hacia el norte, paralelo a la playa. El efecto de olas, viento y marea tiende a empujar la mancha hacia las playas al NO de la Planta. Pasando Pta. La Chira la costa tiene dirección N-S enfrente del Morro Solar y la corriente sigue paralelo a la costa. Un derrame puede también afectar esta zona, así como las playas de La Chira y la Herradura, ya que las mareas y el viento pueden causar que la corriente gire hacia el interior de estas bahías.

Pasando el Salto del Fraile, justo al norte de La Herradura, la corriente sigue rumbo N, según la información proporcionada por el terminal, alejándose de la costa, que aquí forma la Ensenada de Chorrillos. Restos del derrame que se encuentren en esta zona continuarían hacia el N, girando con la corriente hacia las playas entre Miraflores y La Punta.

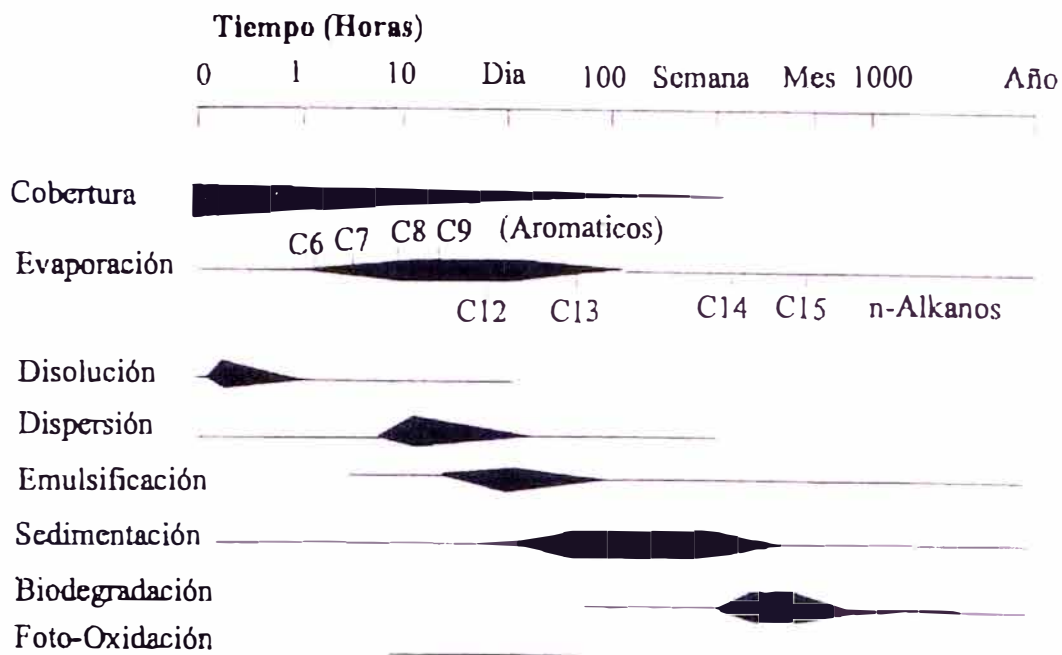
### **2.4.2 INTRODUCCIÓN A LA PREPARACIÓN DE MAPAS DE SENSIBILIDAD**

#### **Efectos Ecológicos de Derrames de Hidrocarburos**

Cualquier derrame de hidrocarburos al ecosistema marino puede afectar a los recursos socio-económicos y ecológicos. Entre las contingencias cuentan los efectos toxicológicos y la pérdida de recursos naturales o económicos. A continuación los rasgos característicos de los efectos ecológicos causados por derrames de hidrocarburos.

#### **Destino Final de los Hidrocarburos Derramados**

Factores físicos, químicos y biológicos afectan a los hidrocarburos recientemente derramados al mar. La Figura 1 indica la importancia relativa de cada uno de los factores y su relación en función del tiempo.



**Fig. 1** Variación temporal de los procesos que afectan la degradación de los hidrocarburos una vez ocurrido un derrame. La longitud de las líneas indican la magnitud y tiempo del proceso. El ancho indica la magnitud en relación a los otros procesos. Descripción adaptada de Wheeler, 1978.

Como indica la figura, la evaporación de los hidrocarburos es uno de los factores principales para determinar el destino final del derrame. Durante las primeras 24 horas la evaporación es responsable por la pérdida de los hidrocarburos de tamaño C6 a C13 (alcanos de 6 a 13 carbonos). Dependiendo del tipo de hidrocarburo, aproximadamente 25-50% de los hidrocarburos derramados pueden llegar a evaporarse.

Una fracción de los hidrocarburos derramados se disuelve en la columna de agua. Generalmente esta parte es una pequeña fracción del total derramado, aunque representa una fracción clave desde el punto de vista de toxicidad. Muchos de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), sustancias de reconocida toxicidad, forman parte de la fracción disuelta.

Los hidrocarburos más pesados que no se disuelven o evaporan pasan a emulsificarse y a sedimentarse. Una vez que los hidrocarburos se emulsifiquen es difícil tratarlos químicamente, y pueden llegar a mezclarse completamente con la columna de agua, pero últimamente se sedimentan al fondo incorporándose con los sedimentos marinos. Esta parte del derrame representa una fuente de contaminación potencial de larga duración. Los hidrocarburos que alcanzan las playas se mezclan con la arena, o pueden retornar nuevamente al mar por la acción dinámica de las olas y depositarse en el fondo. Estas fracciones de hidrocarburos por lo general tienen baja toxicidad pero pueden ocasionar efectos físicos, tales como cubrir y ensuciar las aves y otras formas de vida marina. Los hidrocarburos que permanecen en las playas también afectan la utilización de las mismas como zonas de recreación.

Los procesos de biodegradación últimamente oxidarán los hidrocarburos remanentes. Este proceso en general es lento y por lo tanto no del todo eficaz en eliminar los hidrocarburos pesados. Consecuentemente, la parte del derrame que no se disipa, elimina o trata artificialmente puede permanecer en el ambiente por muchos años.

### **Toxicidad de los hidrocarburos**

La toxicidad de los hidrocarburos a la vida marina se presenta por dos vías:

- a) ingestión o inhalación directa lo cual ocasiona efectos tóxicos agudos o crónicos.
- b) Recubrimiento físico directo de los organismos.

Los peces y otros organismos subacuáticos son las más susceptibles a los componentes tóxicos de los hidrocarburos. Los organismos litorales resultan más vulnerables a los efectos físicos del derrame (recubrimiento) que a la toxicidad aguda. Las aves, los mamíferos marinos, y las tortugas típicamente resultan afectadas de esta última manera.

El petróleo y sus productos derivados están compuestos una mezcla de hidrocarburos individuales, destacándose los compuestos parafinados, nafténicos y aromáticos. La composición porcentual de los componentes principales varía de acuerdo al origen de los hidrocarburos. Por ejemplo, un crudo típico de peso moderado (Prudhoe Bay en Alaska, peso API de 27.8), presenta una composición (en base al volumen) de: 27% parafinas, 37% naftenos, 25% compuestos aromáticos, y 11% otros compuestos. La toxicidad de la mezcla de hidrocarburos típicamente aumenta en función del contenido de compuestos aromáticos y los naftenos.

Debido a su naturaleza lipofílica muchos de los componentes de los hidrocarburos pueden ser bioacumulados por los organismos marinos (es decir que se almacenan en los tejidos del organismo). Cuando la exposición ocurre a bajas concentraciones los hidrocarburos acumulados pueden ser metabolizados y / o depurados a través de los mecanismos fisiológicos de los organismos.

El proceso bioacumulativo puede resultar en peces y moluscos de valor comercial con alto nivel de contaminación no apto para el consumo humano aunque el ambiente mismo no presente alto grado de contaminación. En el caso de concentraciones ambientales altas de hidrocarburos los efectos sobre los organismos son de tipo agudo o subagudo.

Los naftenos son una subclase de los compuestos aromáticos generalmente encontrados en alta concentración en los hidrocarburos. Según Anderson *et al.* (1974) los componentes de hidrocarburos de mayor toxicidad incluyen los naftenos. Los naftenos son compuestos aromáticos policíclicos (PAH) que se caracterizan por ser ligeramente solubles en agua y por lo tanto tóxicos a la vida marina en concentraciones de partes por mil millones ( $\mu\text{g/L}$ )

La mayor parte de los hidrocarburos en el derrame permanecen en la superficie, y solo una pequeña fracción entra a la columna de agua. Los métodos mecánicos de respuesta por tanto son los preferidos para recuperar el hidrocarburo derramado (aunque este tipo de respuesta resulta inefectivo cuando se trata de derrames de gran magnitud). En los últimos años el uso de dispersantes ha ganado aceptación alrededor del mundo como alternativa aceptable para desagregar la mancha antes de que alcance las zonas costeras. Su uso puede constituir una estrategia clave para reducir impactos potenciales a poblaciones sensibles tales como aves y mamíferos marinos. Cabe destacar que los dispersantes pueden causar un aumento en el volumen de la fracción que se dispersa o disuelve en la columna de agua, incrementando la probabilidad de efectos tóxicos sobre las especies pelágicas (como los peces). Este posible efecto negativo asociado con el uso de dispersantes debe ser medido contra los beneficios potenciales que resultan al evitarse que la mancha de hidrocarburos alcance la zona.

## **Efectos de Recubrimiento o Ensuciamiento con Hidrocarburos**

Los organismos más sensibles al recubrimiento físico con hidrocarburos son las aves y los mamíferos marinos (lobos marinos, ballenas y delfines). La sensibilidad es especialmente alta cuando un derrame ocurre en zonas de reproducción o criaderos de aves o mamíferos marinos; playas y costas usadas para la alimentación; y zonas de congregación. Estas actividades son estacionales, por lo cual es de importancia distinguir y determinar la temporada de presencia y / o anidamiento de especies migratorias y residentes.

El recubrimiento ocurre cuando las aves se zambullen durante las actividades de alimentación, o cuando mamíferos marinos emergen a la superficie del agua para respirar. Durante la temporada reproductiva es posible que aves con plumas contaminadas con hidrocarburos afecten a las crías o a los huevos cuando regresen recubiertos al nido desde zonas afectadas por el derrame. Sin embargo, el efecto inmediato principal del recubrimiento para las aves adultas es la pérdida de la capacidad termorregulador, lo que en climas fríos puede rápidamente causar la muerte.

En los mamíferos marinos los hidrocarburos pueden causar irritación a las vías respiratorias, los ojos u otras membranas. El efecto no es necesariamente inmediato, pero el efecto subletal acumulativo es de aumentar la susceptibilidad a infecciones y a la disminución en la capacidad para conseguir alimento.

### **El Índice de Sensibilidad Ecológico (ESI)**

El tipo de costa afectado por el derrame determinará la gravedad de los daños ecológicos, en el tiempo y esfuerzo necesario para la recuperación y limpieza, y en su valor ecológico y económico. El Índice de Sensibilidad Ecológico (**ESI**, según las siglas inglesas **Environmental Sensitivity Index**) es una manera de clasificar los diferentes tipos de costa según la sensibilidad a daños y su capacidad para la recuperación (Michel y Dahlin 1993). Este tipo de análisis se desarrolló por la **NOAA** (**National Oceanographic and Atmospheric Administration**) de EEUU, para clasificar las costas de este país. La aplicabilidad del índice es mundial, sin embargo. El índice abarca desde 1 (mínima sensibilidad) hasta 10 (máxima sensibilidad).

**LAS CATEGORÍAS PRINCIPALES DEL ÍNDICE APLICABLES A LA ZONA DE RECONOCIMIENTO PARA ESTE INFORME SON LOS SIGUIENTES:**

***ESI = 1 A: Acantilados expuestos a las olas***

***ESI = 2 : Plataformas o pendientes rocosos expuestas a las olas.***

Estas categorías se caracterizan por tener substratos rocosos impermeables. La superficie puede ser lisa o irregular con grietas. La pendiente varía desde acantilados verticales hasta plataformas horizontales. Están expuestas a gran energía de olas que los deja libres de arena, pero pueden existir algunos escombros rocosos.

La vida animal y vegetal es de carácter resistente y sésil, ya que tiene que sobrevivir las olas.

En zonas de pendiente ligera puede existir gran riqueza de animales y plantas marinas. La sensibilidad depende de la exposición a procesos naturales de recuperación. La falta de penetración significa que las olas rápidamente remueven el petróleo. La vida animal y vegetal puede sufrir a corto plazo, pero una recolonización ocurre en poco tiempo.

Las olas también pueden causar que el hidrocarburo permanezca en el mar a causa de rebote contra las rocas. El hidrocarburo en poco tiempo solo se aprecia como una faja que cubre la roca en la zona de marea máxima y de salpicaduras, encima de la zona principal de vida. Generalmente no se recomendaría ningún tipo de respuesta, excepto la remoción de escombros, ya que se espera una pronta recuperación natural.

***ESI = 3 Playas arenosas de arena fina (<1mm)***

***ESI =4 Playas arenosas de arena gruesa (>1mm)***

La arena comprende sedimentos de 0.07 hasta 2 mm de diámetro. Las playas de arena fina tienden a ser anchas y de baja pendiente (< 5 grados), mientras que playas de arena gruesa generalmente son menos anchas y con mayores pendientes (5-15 grados). Las playas pueden ser erosionales, deposicionales o estables, característica que puede variar con la estación y la energía de las olas y corrientes. Durante las tormentas se puede presentar una erosión rápida de la playa.

Playas arenosas tienen sensibilidad baja a intermedia a los hidrocarburos. Las playas expuestas generalmente no poseen comunidades ecológicas importantes (el "muy-muy" de las playas de Perú es una excepción). Efectos ecológicos son menores ya que la productividad biológica es baja. Muchas playas tienen importante uso recreacional como playas de baño, lo que aumenta su sensibilidad. Playas que son utilizadas por grandes



cantidades de aves, o que son usadas por tortugas o mamíferos marinos tienen sensibilidad más alta.

En derrames pequeños el hidrocarburo se concentra en la línea de marea alta. La penetración máxima es de 15 cm en arena fina y de 25 cm en arena gruesa (pero el paso de vehículos puede aumentar esta profundidad). Playas de arena fina tienen movilidad baja, pero arenas gruesas tienen movilidad alta por lo cual el hidrocarburo rápidamente puede sepultarse bajo capas de arena limpia.

La penetración y la sepultura en arenas gruesas otorgan una sensibilidad más alta, ya que son más difíciles de limpiar, y el hidrocarburo sepultado es persistente.

La respuesta depende del uso de la playa. Playas de alto uso recreacional necesitan limpieza extensa para remover el hidrocarburo. En otras playas el depuramiento natural junto con la remoción de escombros puede ser suficiente. Remoción de la arena contaminada generalmente es necesaria en playas de recreación. La remoción no es eficiente si el petróleo ya está sepultado, a causa de la gran cantidad de arena que hay que remover, por lo cual una pronta respuesta es importante.

**ESI = 5      Playas de mezcla de grava y arena**  
**ESI = 6 A    Playas de grava**

El substrato es de grava (partículas de > 2mm hasta 25 cm) o una mezcla de arena y grava. La distribución de partículas varía, pero generalmente las partículas más finas se encuentran en la zona de marea alta, y las partículas más gruesas en las zonas de marea baja e intermedia. La exposición a olas varía (lo que se puede apreciar dada la cantidad de algas y organismos presentes), y especialmente las pequeñas caletas pueden presentar poca energía de oleaje. Las pendientes generalmente son mayores de 20 grados. Estas playas tienen una productividad biológica baja.

El hidrocarburo penetra profundamente en playas de grava, y la recuperación natural es lenta a muy lenta porque el petróleo penetra a niveles donde las olas no alcanzan. El derrame puede persistir durante años. Recuperación natural solo funciona en zonas de erosión natural. Para otras zonas es necesario implementar limpieza a base de flujo de agua bajo presión baja o alta.

La remoción de gran cantidad de grava contaminada no es recomendable ya que la grava no se repone rápidamente. La estrategia mejor es de evitar que el hidrocarburo toque tierra en estas playas.

**ESI = 1 B Muelles y estructuras expuestas a las olas**

**ESI = 6 B Malecones y espigones de roca**

Las estructuras construidas tienen un amplio rango de sensibilidad, dependiente de su exposición a procesos naturales de recuperación. El uso biológico de estas estructuras es limitado, y muchas veces las construcciones se encuentran en zonas ya degradadas por la contaminación.

Los postes de los muelles y las paredes impermeables plenamente expuestas a la fuerza de olas tienen mínima sensibilidad, ya que se depuran rápidamente. Malecones y espigones de rocas sueltas tienen mayor sensibilidad, ya que el petróleo penetra y puede causar contaminación persistente.

**ESI = 10 A Pantanos**

Los pantanos son las zonas de más alta sensibilidad, que merecen máximo nivel de protección. Se caracterizan por su alto uso ecológico y su alta productividad biológica. El petróleo puede causar daños letales y sub-letales a los organismos residentes, así como a poblaciones de organismos que usan los pantanos esporádicamente para reproducción o migración. El derrame es muy difícil de combatir cuando ya ha llegado al pantano y por tanto la respuesta debe enfocarse en evitar la llegada del hidrocarburo mediante barreras de contención, el uso de dispersantes, etc.

Los pantanos en esta parte de Perú están protegidos del mar mismo por las playas, por lo cual su sensibilidad a un derrame de hidrocarburos al mar es más baja. Sin embargo es importante asegurarse que el pantano no sea afectado por olas grandes que traspasen la playa.

### **Modificadorias Biológicas y Socio-Económicas**

Muchos factores ecológicos y socio-económicos modifican la sensibilidad base de la costa.

Las estrategias de respuesta deben tomar estas modificadorias en cuenta en la decisión de cómo combatir el derrame:

- a) **Ambientes subacuáticos:** la presencia de zonas de alto valor comercial pesquero, marisquero o de crianza de vida marina, como serían los arrecifes y las zonas de algas submarinas tienen alto valor de protección. La presencia de estas zonas aumenta la sensibilidad y pone limitaciones en las técnicas de respuesta.

- b) Zona de vida animal: la presencia de concentraciones de aves, mamíferos marinos, tortugas o peces, sea en el mar costero o en la playa, significa un factor de gran sensibilidad. Esta presencia puede ser estacional (por ejemplo las aves migratorias), y pueden existir épocas de especial sensibilidad (como por ejemplo la época reproductiva).
- c) Zonas de recreación humana: las playas de baño, malecones públicos, los clubes náuticos y otras zonas de este tipo aumentan la sensibilidad, ya que poseen importancia estética e importancia económica. Estas actividades son estacionales, por lo que la sensibilidad cambia entre el invierno y el verano.
- d) Reservas naturales: zonas naturales protegidas siempre poseen la más alta sensibilidad, ya que la presencia de hidrocarburo perjudicaría el ambiente natural protegido.
- e) Zonas de pesca y acuicultura: zonas de importancia económica para pesca comercial y artesanal o para acuicultura y extracción de mariscos merecen un nivel de protección más elevado.
- f) Zonas de ambiente degradado: pueden existir zonas donde la presencia de aguas servidas, desmante o basura hayan degradado los valores naturales originalmente presentes en la zona. Este tipo de zonas tienen un nivel de protección bajo, y posiblemente se pueden usar como zonas de "sacrificio" a las cuales se intenta dirigir la mancha por medio de barreras de contención.

#### 2.4.3 ÁREA DE IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Durante el reconocimiento de la costa se comprobaron dos tipos de costa: las playas arenosas (desde el Río Lurín hasta La Chira) y la costa rocosa (desde La Chira hasta la Ensenada de Miraflores). Estas dos zonas se pueden dividir en ocho sectores con particularidades que afectan su sensibilidad y las estrategias de combate.

El mar costero de toda la zona está expuesto a las olas y los vientos y no presenta ambientes subacuáticos únicos: fondos de arena y fango. El uso económico del mar costero se limita a la pesca artesanal.

En la siguiente tabla se presenta los recursos ecológicos y socioeconómicos que pueden encontrarse en el área de estudio y sobre los cuales se basan la clasificaciones finales de sensibilidad.

### Recursos de importancia socio-económica en la costa investigada.

TIPO	CATEGORÍA	UNIDAD	SECTOR	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO	
Recreación	Clubes de Playas	Club de Regatas Lima	8	Club con playa privada	Usados en el verano	
		Playa la Herradura	7	Playas públicas	Usados en el verano	
		Club La Encantada	4	Urbanización con playa	Usados en el verano	
		Country Club Villa	4	Club en playa pública	Usados en el verano	
		Urb. Las Brisas	4	Urbanización con playa	Usados en el verano	
		Club Las Garzas	4	Club con playa pública	Usados en el verano	
		(otros clubes)	1,2,5	Clubes sin playas preparadas. Utilizan la zona playera pública	Usados en el verano	
Recursos Naturales y Económicos	Pesca artesanal	Zona de actividad	7,8	Pesca desde el rompeolas, desde bote y desde los acantilados.	Se pesca todo el año	
		Zona de actividad		Pesca en la desembocadura del río.	Se pesca durante el VERANO	
		Zona de actividad	5,6	Se pesca desde bote cerca de las descargas de agua servida. Esta zona está prohibida para la pesca (R.M. 011-92-PE)	Se pesca todo el año	
	Puertos comerciales	Muelle cementero	2	Muelle para buques cementeros	Usado todo el año	
		Boyas de Conchán	2	Fondeadero para buques petroleros	Usado todo el año	
	Descargas de agua	Colector Surco 1,2 y 3	5,6	Colectores grandes de descarga de agua servida	Descarga permanente	
		Descargas de Pta. Chorrillos	8	Pequeñas descargas difusas	Descargas semi-permanente	
		Descarga Club Las Garzas	4	Pequeña descarga desde el club y su piscina	Descarga esporádica	
	Zonas protegidas	Reservas naturales	R.N. Pantanos de Villa	3	Hay acceso directamente a la playa	Mayor uso en Verano  Mayor sensibilidad en Invierno

Descripción de los sectores:

- (1) Río Lurín a Cementos Lima    (2) Cementos Lima a Pantanos de Villa    (3) Pantanos de Villa    (4) Zona Clubes  
 (5) La Encantada a Punta La Chira    (6) Punta la Chira a Playa la Herradura    (7) Playa La Herradura    (8) Punta Chorrillos

### Mapa de Sensibilidad

#### 2.4.4 ESTRATEGIAS DE RESPUESTA A DERRAMES

El levantamiento del mapa de sensibilidad para El Terminal Sur indica que existen bajo la zona de influencia potencial de la Planta algunos sectores de sensibilidad y prioridad elevada, así como algunos sectores de baja sensibilidad. Las estrategias de respuesta deben primeramente enfocar la protección y / o limpieza de los sectores de alta sensibilidad, para luego dedicarse a la limpieza de los sectores de sensibilidad mas baja.

Las corrientes marinas, los vientos típicos y el comportamiento de manchas anteriores indican que un derrame de hidrocarburos tomará una dirección noroeste paralela a la costa. Todas las playas entre el sector 2 al sector 5 pueden ser expuestas a hidrocarburo. Las costas de los sectores 6 al 8 donde la costa adopta un rumbo norteño, también son susceptibles bajo ciertas condiciones de viento y marea, aunque en el pasado se ha visto que las manchas de hidrocarburo se alejan de la costa tomando un rumbo norte hacia El Callao.

Los sectores de alta sensibilidad son los sectores 3 (Pantanos de Villa) y 4 (club Las Garzas a urbanización La Encantada) en las playas de arena; así como los sectores 7 (Playa La Herradura) y 8 (Salto del Fraile a club Regatas) de la zona de rocas. El sector 1 (Río Lurín al Terminal Sur) también tiene valor protectivo por su gran concentración de aves marinas, pero dadas las condiciones típicas de corrientes marinas no es susceptible a los derrames procedentes del Terminal Sur (si por alguna razón se presenta el caso de contaminación de este sector su limpieza debe recibir prioridad relativamente alta, especialmente en verano). El sector 2 (Terminal Sur a club Hípico) es de sensibilidad mas baja por su bajo uso recreativo. Los sectores 5 y 6 (desde Urbanización La Encantada hasta la Punta Morro Solar) tienen muy baja sensibilidad ya que son costas de baja sensibilidad natural, muy impactados por contaminación y de mínimo uso humano.

Los sectores 7 y 8 son de intenso uso recreacional, pero difíciles de limpiar por la presencia de zonas de ESI 4, 5, y 6. Además su ubicación en la zona urbana asegura un alto grado de visibilidad y atención del público. Por estas razones todo esfuerzo debe enfocarse en evitar que la mancha contamine la costa. Una posibilidad sería el uso de barreras de contención en la zona afuera del Morro Solar, Playa La Chira o Punta La Chira. La Playa La Chira o las playas del sector 5 (Urbanización La Encantada a Punta La Chira) incluso se podrían usar como receptáculo para hidrocarburo desviado

hacia ellas por las barreras. La sensibilidad intrínseca de las playas del sector 5 y de la Playa La Chira es baja, y el grado de contaminación alto. Manchas de hidrocarburo en estas playas no tendrían impactos muy negativos, y la remoción de arena contaminada puede hacerse con calma luego de atender a las zonas de alta prioridad.

El uso de dispersantes en los mismos lugares indicados en la discusión de barreras de contención, previa autorización de la Capitanía de Puertos del Callao, es otra alternativa para evitar que los sectores 7 ó 8 resulten impactados, especialmente durante el verano cuando se cuenta con la presencia de gran cantidad de aves migratorias y las playas se usan intensamente para recreación.

El uso de dispersantes incrementaría la cantidad de hidrocarburos dispersados en la columna de agua, pero el tramo de costa bajo consideración no parece contar con una zona pesquera altamente desarrollada. Con el uso de dispersantes se pueden esperar algunos impactos negativos sobre la fauna submarina, especialmente los peces, pero se evita el impacto sobre la población de aves y los problemas estéticos. Asimismo, evitando la contaminación de la playa evitaría los problemas asociados con la respuesta a manchas en zonas urbanas.

Cualquier decisión sobre uso de dispersantes debe tomar en consideración que su uso debe ocurrir a mas tardar a pocas horas de ocurrido el derrame. Dispersantes pierden su eficacia rápidamente después de algunas horas de ocurrido el derrame. Manchas de hidrocarburos de más de 24 horas de edad casi no se dispersan con dispersantes. Con la fuerte corriente presente en esta zona las manchas procedentes del Terminal Sur probablemente llegarán a los sectores 7 y 8 dentro de ese rango de tiempo. Es probable (como se ha visto anteriormente) que un derrame aterriza en uno o mas sectores de la zona investigada. Para manchas de hidrocarburo que se alejan de la costa no se requiere ni se justifica el uso de dispersantes.

El uso de dispersantes también se puede considerar para la protección de las playas de los sectores 3 (Pantanos de Villa) y 4 (club Las Garzas a La Encantada). El uso de dispersantes es más indicado durante el verano, cuando la presencia de aves migratorias protegidas por tratados internacionales aumenta la sensibilidad de las playas de la zona. Pero estas playas están cercanas el punto de derrame, y requieren una respuesta muy pronta para evitar que los hidrocarburos las contaminen. La misma falta de tiempo indica que el uso de barreras de contención es difícil de implementar. La respuesta en sectores de alta prioridad debe enfocar la pronta limpieza de las playas

afectadas. Si hay una expectativa de fuerte oleaje invernal que podría afectar a los Pantanos De Villa (Sector 3) la urgencia en evitar la llegada del hidrocarburo es mayor.

Ya impactadas las playas de los sectores 2 al 5 (Terminal Sur a Punta La Chira) el enfoque para la respuesta es la limpieza. La limpieza de las playas puede seguir las siguientes prioridades:

- 1) Sector 3 (Pantanos de Villa) y Sector 4 (club Las Garzas a Urbanización La Encantada), la limpieza es especialmente urgente durante periodos de fuerte oleaje invernal y durante el verano.
- 2) Sector 2 (Terminal Sur al Club Hípico): la limpieza de estas playas puede esperar hasta después de la respuesta en las playas anteriores. Durante el verano la protección a las aves migratorias sugiere una respuesta mas pronta.
- 3) Sector 5 (Urbanización la Encantada a Punta La Chira). A razón del alto nivel de contaminación de esta playa no es necesaria una respuesta inmediata en esta zona. La limpieza, puede esperar hasta que otras zonas impactadas estén limpias. También es posible el uso de este sector como receptáculo para hidrocarburo desviado a la playa por medio de barreras de contención.

En caso de un derrame de hidrocarburos las playas de recreación y fauna avícola del área son los recursos cuya protección es más urgente. Recursos pesqueros y las actividades de pesca artesanal también merecen alto grado de protección.

Para las aves marinas la costa y las playas forman la zona de mayor actividad, especialmente para aquellas especies que usan la playa (playeros y algunas gaviotas) o el mar vecino a la costa (las aves guaneras) como fuente de alimento. En el caso de playas recreacionales también urge evitar que los hidrocarburos lleguen a aterrizar.

En alta mar los métodos mecánicos de respuesta son difíciles de implementar. Su eficacia es máxima cuando implementados en la vecindad inmediata del punto de derrame o cuando la mancha está cerca de llegar a la costa. Los sectores 1 a 6 del presente estudio están expuestos a olas de alta energía, con mareas de baja amplitud. Hidrocarburos depositados en la playa por tanto formarían una estrecha banda en la playa. Dispersión de hidrocarburos a la zona supralitoral por olas gigantes (es decir hasta los Pantanos de Villa en el sector 3 y las viviendas en el sector 4 es poco probable, aunque según información local esto puede suceder durante el invierno.

Hidrocarburos depositados en las playas estarán sometidos a una degradación natural intensa por olas y marea, pero los mismos subsecuentemente movilizarán parte de los hidrocarburos depositados hacia las playas vecinas. Otra parte de los hidrocarburos resultará sepultada en la arena representando una fuente potencial de contaminación continua. La remoción mecánica de hidrocarburos de la playa es necesaria para evitar este problema de contaminación de carácter crónico.

Las zonas rocosas de los sectores 6 al 8 son de baja sensibilidad y de rápida recuperación natural por las fuertes olas. No se recomienda ninguna respuesta para limpiar las rocas de esas zonas, con la posible excepción de las rocas protegidas en la caleta de La Herradura.

Olas de gran tamaño y energía se pueden presentar en ciertas ocasiones. Olas de este tipo que coinciden con un derrame podrían afectar a los Pantanos de Villa, si no se logra evitar que los hidrocarburos lleguen a la costa en el Sector 3. En caso de ser afectados los pantanos se debe reconocer que el proceso de respuesta y limpieza puede causar impactos mayores a los de los hidrocarburos, por lo que se recomienda evaluar la necesidad de limpieza con cautela antes de comenzar.

## **2.5 PLAN DE DISPOSICIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS O MATERIALES CONTAMINADOS**

### **2.5.1 OPCIONES PARA LA SEPARACIÓN Y ELIMINACIÓN DEL HIDROCARBURO Y DESPERDICIOS**

En cumplimiento de las normas ambientales y los dispositivos legales vigentes los residuos o materiales contaminados como resultado de derrames serán acondicionados en pozas impermeables cubiertas, encapsuladas o si es factible tratarían con bioremediación u otros disponibles, para asegurar que toda sustancia nociva sea recuperada y no ocasionar impactos negativos al ambiente.

### **2.5.2 ALMACENAJE**

Los hidrocarburos recuperados serán transferidos al Tanque Slop del Terminal para su posterior procesamiento y recuperación en las Pozas API.

El tratamiento de las tierras o playa contaminadas por derrames se tratan a continuación.

### **2.5.3 TRATAMIENTO DE TERRENOS CONTAMINADOS POR DERRAMES**



los derrames pueden llegar al litoral contaminado hasta las áreas costeras.

El tratamiento del suelo es el proceso mediante el cual los suelos contaminados son excavados y procesados para eliminar los contaminantes.

Entre las metodologías se incluye las técnicas de biotratamiento de terrenos que utilizan procesos mejorados naturales como la valotización, biodegradación y fotólisis, así como técnicas mejoradas químicas, de solidificación y estabilización.

### **Biotratamiento de terrenos**

El proceso de tratamiento o biotratamiento de terrenos implica el arado y cultivo de suelos, son el fin de mejorar la degradación biológica de los compuestos de hidrocarburos.

La experiencia ha demostrado que el biotratamiento de terrenos, si se realiza adecuadamente, es un método efectivo para la eliminación de hidrocarburos de los suelos afectados.

Casi todos los hidrocarburos pueden ser tratados, siempre y cuando se reduzcan las concentraciones por debajo de los niveles de toxicidad mediante el mezclado. Sin embargo, puede requerirse bastante terreno y tiempo disponible, para lograr la destrucción de hidrocarburos.

Por lo general el suelo afectado por derrames es superficial y abarca de 0.5 a 0.30 m. de profundidad. Este puede ser recogido con parte del subsuelo no contaminado y evacuado a una plataforma para su aireación o bioremedación.

Cuando un derrame superficial afecte los suelos pocos profundos, la excavación quizá no sea necesaria y pueda realizarse el biotratamiento de terrenos "in situ".

La efectividad del biotratamiento de terrenos es controlada climáticamente. La degradación se produce más rápidamente bajo condiciones cálidas.

Las operaciones básicas de biotratamiento de terrenos son las siguientes:

- El área que se utilizará para el biotratamiento de terrenos se prepara retirando la basura superficial, las rocas grandes y malezas.

- El área es nivelada para pronunciar un drenaje positivo y rodeado por una berma de suelo que contiene la escorrentía dentro del área de biotratamiento de terreno. En el caso de áreas con excesiva precipitación puede ser necesario un control y una contención positiva del agua, con el fin de evitar la difusión de contaminantes de hidrocarburos.
- Si es necesario el pH del suelo se ajusta con cal para proporcionar un pH neutro. En pH neutro, los metales no son sumamente móviles y se acepta los procesos y crecimientos bacterianos.
- Se añade fertilizantes agrícolas si la locación es deficiente en cuanto nutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio u oligoelementos. Se añade fertilizantes según sea necesario durante el proceso de degradación.
- Los suelos que contienen productos de petróleo se esparcen uniformemente sobre la superficie del área preparada.  
Es importante distribuir los hidrocarburos sobre el área del terreno de cultivo tan uniformemente como sea práctico para minimizar las cargas localizadas.  
Generalmente, los productos de petróleo pueden aplicarse en cantidades de hasta un 5% por peso del suelo.
- El material del terreno de cultivo se incorpora en los 15 a 20 cm. (6 a 8 pulgadas) superiores del suelo con arado, escarificador de discos u otro dispositivo de arar.  
El suelo debe estar bien mezclado para aumentar el contacto entre los compuestos orgánicos y los microorganismos así como suministrar aire para la degradación biológica aeróbica.
- Dependiendo de la velocidad de degradación, los suelos que contengan productos de petróleo podrán ser aplicados a la locación en intervalos regulares.  
La nueva aplicación en intervalos adecuados proveerá el suministro de hidrocarburos y mantendrá la actividad biológica.
- El monitoreo de suelos y la escorrentía superficial generalmente se efectúa para medir los niveles de hidrocarburos, nutrientes y pH del suelo, y garantizar que los hidrocarburos sean apropiadamente contenidos, así como tratados en el área del terreno de cultivo.  
El monitoreo de agua subterránea con frecuencia se realiza en el caso de grandes operaciones de terrenos de cultivo.

## **CAPITULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **3.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS**

Se han identificado los riesgos a que están expuestas las instalaciones marinas del terminal como fuentes potenciales de contaminación y de derrames de hidrocarburos y de otras sustancias contaminantes, así como las posibles consecuencias para las personas y el medio ambiente, en caso que ocurriesen estas emergencias.

### **3.2 DERRAMES EN EL MAR**

El Plan de Contingencia en caso de derrame de hidrocarburos al mar, es de aplicación en el área marítimo donde se encuentra ubicado el Terminal Marítimo Sur y zonas aledañas que puedan ser afectadas como consecuencia de un accidente durante las operaciones de carga / descarga de buques, o un accidente en las instalaciones del terminal marítimo . Estas pueden ser identificadas:

- En el Terminal Marítimo, durante operaciones de carga/descarga
- Descarga anormal de los separadores del terminal
- Avería en la nave
- Rotura de manguera
- Rotura de línea – submarina.

### **3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS**

Los niveles de respuesta ante un posible incidente por derrame de hidrocarburos accidental al mar, serán en función de la gravedad del accidente.

- A) En Función de las Consecuencias.
- B) En Función del Nivel del Accidente

**A) EN FUNCION DE LAS CONSECUENCIAS:**

<b>ACCIDENTES</b>	<b>CONSECUENCIAS INTERNAS</b>	<b>CONSECUENCIAS EXTERNAS</b>
<b>CATEGORIA 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles daños materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se esperan</li> <li>- Posible impacto menor al Medio ambiente y en zonas limitadas</li> </ul>
<b>CATEGORIA 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles daños materiales.</li> <li>- Posibles victimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles daños materiales leves.</li> <li>- Posible impacto moderado o mayor al medio ambiente en zonas limitadas.</li> </ul>
<b>CATEGORIA 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles daños materiales significativos,</li> <li>- Posibles victimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles daños materiales significativos</li> <li>- Posibles victimas</li> <li>- Posible impacto significativo al medio ambiente en zonas más extensas.</li> </ul>

Nota: Accidentes de categoria 2 y 3 son consideradas accidentes mayores

## B) EN FUNCION DEL NIVEL DEL ACCIDENTE

De acuerdo a los medios que se precisen para su control.

ACCIDENTE	TIPO DE EMERGENCIA	DESCRIPCION
<b>NIVEL 1</b>	<b>CONATO DE EMERGENCIA</b>	Pequeña fuga o descarga de hidrocarburos al mar, volumen aprox. De 0 a 10 bbls. de hidrocarburos, como resultado de la descarga / carga o abastecimiento de combustible a buques, con un menor impacto al medio ambiente. Es posible sea controlado con los recursos humanos y materiales indicados en el presente plan.
<b>NIVEL 2</b>	<b>EMERGENCIA PARCIAL</b>	Fuga o descarga moderada de hidrocarburos al mar de un volumen aproximado de 10 a 100 bbls, como resultado de situaciones anormales en líneas submarinas, o accidentes marinos menores, con un posible impacto medioambiental moderado a mayor, las operaciones de respuesta pueden requerir la contratación de personal y/o equipos especializados externos, y puede ser necesaria la Activación del Plan de Contingencia de Acción Local de la capitania de puerto del Callao.
<b>NIVEL 3</b>	<b>EMERGENCIA GENERAL</b>	Fuga o descarga significativa de hidrocarburos al mar de un volumen aproximado mayor a 100 bbls, como resultado de situaciones anormales, accidentes mayores o colapso de líneas submarinas, o accidentes marinos graves o catastroficos, con un posible impacto medioambiental significativo. Las operaciones de respuestas requeriran la contratación de personal y/o equipos especializados externos, requerirá inmediata activación del Plan de contingencia de Accion local de la capitania de Puertos del Callao.

## **CAPÍTULO IV: ENTRENAMIENTO Y EJERCICIOS**

Básicamente se ha establecido que se realizarán entrenamientos, prácticas y ejercicios generales, es decir en el ámbito del terminal, una vez por año asegurando de esta manera la eficiente respuesta por parte del personal involucrado en el caso de la ocurrencia de un derrame de hidrocarburos en el mar.

### **4.1 PROCEDIMIENTO PARA EL ENTRENAMIENTO**

Los programas de entrenamiento del personal del Terminal deberán cumplir los siguientes lineamientos:

- Identificará el entrenamiento brindado a cada individuo con responsabilidad bajo el Plan. El responsable de la instalación identificará el método de entrenamiento de cualquier trabajador voluntario o eventual empleado durante la respuesta.
- El responsable de la instalación mantendrá registros suficientes que documenten el entrenamiento de su personal, los mismos que estarán disponibles cuando sean requeridos por el Capitán del Puerto. Los registros serán mantenidos por un periodo de tres (03 años).

Como un soporte adicional, periódicamente deberán impartirse charlas y cursos al personal sobre los siguientes tópicos:

Charlas sobre Seguridad e Higiene Industrial

Charlas sobre Sismos y Evacuación

Instrucción y entrenamiento para combate de derrames y Contra incendios

Charlas de prevención de accidentes e incidentes

Charlas de difusión de los Reglamentos de Seguridad

Cursos sobre primeros auxilios

Charlas de cómo actuar en un caso de Urgencia

Charlas de principios Básicos de Accidentes y Cuidados y lo que debe evitarse.

### **4.2 PROCEDIMIENTOS PARA LOS ENTRENAMIENTOS, PRÁCTICAS, EJERCICIOS Y SIMULACROS**

En nuestra Instalación se realizará, dos veces por año, de acuerdo con la Instrucción establecida; al menos una vez al año esta práctica habrá de efectuarse con toque de señal de alarma, como si de un caso real se tratara para poder comprobar si el personal conoce los cometidos establecidos en el Plan de Emergencia de la Instalación y los realiza de forma correcta y rápida.

Para los entrenamientos, prácticas y simulacros se contará con el apoyo de especialistas quienes dirigirán los entrenamientos bajo los siguientes lineamientos:

<b>Etapas</b>	<b>Actividad de Entrenamiento o Práctica</b>
<b>Fase 1</b>	<p>El entrenador identificará con el personal asistente cada una de las partes del equipo, detallando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación del Equipo</li> <li>• Usos, función y aplicación</li> <li>• Procedimiento para su efectiva aplicación</li> <li>• Comentarios sobre sus características y especificaciones</li> <li>• Interacción entre las partes del equipo</li> <li>• Lineamientos de mantenimiento</li> <li>• Lineamientos para su recuperación después de su utilización</li> <li>• Almacenaje apropiado</li> </ul>
<b>Fase 2</b>	<p>Clase teórica en un aula dentro de las instalaciones del terminal en donde se desarrollarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de la batimetría del terminal, es decir: la ubicación del sistema multiboyas, líneas submarinas y la ubicación del buque cuando está amarrado.</li> <li>• Explicación de las metodologías de despliegue de las barreras de respuesta rápida así como también las barreras de contención secundaria.</li> <li>• Explicación de la dirección del viento y las corrientes, llegando a conclusiones acerca de los lugares a donde podría llegar la mancha en caso que rebase hasta la playa.</li> <li>• Explicación de la sensibilidad de las área aledañas del terminal</li> <li>• Indicaciones y recomendaciones sobre la seguridad en las operaciones de respuesta.</li> <li>• Interacción entre el entrenador y el personal asistente, absolviendo preguntas y dudas.</li> </ul>
<b>Fase 3</b>	<p>Prácticas, ejercicios y simulacro del derrame en mar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las prácticas se utilizarán dos lanchas: una de observadores y otra desde donde se realicen las operaciones.</li> <li>• Se arrojará aserrín a manera de simular el derrame y se disperse en la zona más probable de derrame, es decir a la altura de las boyas que señalizan las mangueras que conectan al buque. En cuanto se arroja el aserrín es cuando se inician las actividades de respuesta.</li> <li>• Se realiza bajo la dirección de los Jefes de Equipo de Mar y Equipo de Tierra la notificación y comunicación y las actividades de respuesta, desplegando las barreras de respuesta rápida así como las barreras de contención secundaria.</li> <li>• A su vez desde tierra siguiendo el procedimiento descrito en el Capítulo 2, se despliega el equipo de protección de playa</li> <li>• Para el caso del simulacro el entrenador cumplirá la función de jefe de emergencia y dará las indicaciones que crea convenientes.</li> </ul> <p>Luego de contenido el derrame se pasará a recuperar el equipo y dejarlo en condiciones para ser almacenados.</p>
<b>Fase 4</b>	<p>Reunión final de todo el personal asistente para intercambiar ideas y sacar conclusiones de las fortalezas y debilidades de las prácticas realizadas. Todas estas actividades quedarán debidamente documentadas en el Terminal.</p>

En cuanto a los medios materiales, se tiene un plan de revisiones periódico con el fin de que todos los equipos y medios de seguridad se encuentren en perfecto estado de uso, estableciéndose anualmente los periodos de revisión de las diferentes áreas.

Las más importantes prácticas globales consisten en:

- Prácticas sobre derrames simulados de productos líquidos combustibles manejados en la planta.
- Prácticas de control y asociación de fuegos preparados (bandejas metálicas líquidos combustibles con los materiales antes señalados).
- Prácticas de control y sofocación de fuegos preparados (bandejas metálicas con líquidos combustibles) con los materiales antes señalados.
- Prácticas con otros equipos de protección personal y colectiva.
- Cursos de extinción de incendios.
- Complementar un modelo de actuación ante emergencias.

### **4.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EJERCICIOS**

El responsable del Terminal recibirá del comité programa de ejercicios, necesario para cumplir con los siguientes lineamientos.

- Tipos y frecuencias de los ejercicios  
Deben considerarse ejercicios en horario diurno como nocturno. Las Capitanías de Puerto, deberán ser notificadas con la debida anticipación a la realización de un ejercicio
- Todo personal y equipamiento de la instalación participará en los ejercicios que programe la correspondiente Capitanía de Puerto.
- El responsable de la instalación se asegurará que todos los recursos considerados en el Plan participen en el ejercicio anual establecido.
- El responsable de la instalación deberá llevar un registro con información de detalle de todos los ejercicios llevados a cabo, los cuales se deberán mantener un archivo por un periodo de tres (03) años.



## CAPITULO V : RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- 1.- Este Plan de Contingencia regula la capacidad de reacción de la Respuesta Rápida al Derrame dentro del Plan zonal de Contingencia.
- 2- Mi compromiso es de llevar a cabo con estricto cumplimiento una Política de Prevención del deterioro del Medio ambiente, manteniendo una Actitud diligente que permita detectar y llamar la atención sobre situaciones que causen, o que puedan causar daño al medio ambiente, considerando que el capital humano es el recurso más valioso con que se cuenta.
- 3- Es de vital importancia que los que estamos involucrados en este trabajo, seamos consciente de dicho Plan y que solo se alcanzará sus objetivos, solo si se pone su total decisión, empeño, disposición y participa entusiasta, activamente en todas las actividades que se programen.
- 4- Efectuar inspecciones y mantenimiento anual al Terminal Marítimo sur.
- 5- Efectuar antes de cada operación de carga/descarga la verificación del Check List de Seguridad buque/ Terminal.
- 6- Es importante contar con:
  - Personal debidamente entrenado
  - Equipos apropiados para el ambiente operacional
  - Capacidad Logística
  - Técnicas alternativas de respuesta.
- 7- El personal que controla las operaciones, tanto a bordo como en tierra, deberá mantener una comunicación efectiva en todo momento.
- 8- El supervisor a bordo (**Loading Master**) supervisará las operaciones de carga / descarga desde la cubierta del buque tanque, verificando que en las conexiones de mangas al manifold del buque y el área marítima donde se encuentran los trenes de mangueras y la líneas submarinas no existan condiciones inseguras que puedan afectar el desarrollo normal de las operaciones.
- 9- Es de gran importancia la rapidez con que se active el Plan de Contingencia y la Barrera de Contención. Puede definir la magnitud de las labores de limpieza, remediación y/o daño ecológico.
- 10- Las naves que amarren en el Terminal Marítimo Sur se sujetarán a la regla 26. Anexo "I" del Convenio Marpol 73/78, por lo que están obligados a contar con un Plan de Contingencia para Derrames.

- 11-Yo tengo la firme idea de que la mejor defensa para evitar daños del Medio Ambiente requiere un incremento en el nivel de medidas preventivas antes que un plan de respuesta a los derrames.
- 12-El **Loading Master** (Supervisor de carga / descarga) juega un papel muy importante en el sistema de control de calidad. Es entender claramente que la eficiencia de las operaciones, de la seguridad y Medio Ambiente están relacionados y que van de la mano, garantizando en todo momento que las operaciones de los buques tanques sean cargados y descargados eficientemente, sin riesgos para el buque, el Terminal, el Medio Ambiente, y el personal.
- 13-En caso de un derrame es necesaria una **RESPUESTA RAPIDA Y EFICAZ**, para ello se necesita conocimiento de estrategias de combate específicas para las distintas zonas potencialmente afectadas por el derrame. El Mapa de sensibilidad proporciona una clasificación de los recursos encontrados y presenta estrategias para optimizar el uso de recursos por parte de los Grupos de Combate durante la evaluación y control del derrame.

## **ANEXO I : DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL TERMINAL**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

El terminal del Sur se encuentra a la altura del kilómetro 26,5 de la Panamericana Sur, en el Distrito de Lurín, Provincia de Lima.

El área total del Terminal Sur es de 44,9 Hectáreas, Normalmente procesa una mezcla de crudo Loreto y Residuo Asfáltico de la Refinería Talara. El Abastecimiento de crudos y productos se realiza por vía marítima a través de un amarradero con un fondo de 60 pies y una capacidad para recibir buques de hasta 250 MB de capacidad, dispone de 2 líneas submarinas de 18" y 10 " de 1000 metros de longitud cada una, para crudos y productos de petróleo.

### **Descripción de Instalaciones y Operaciones de Recepción**

Para la recepción de los productos combustibles el Terminal cuenta con un amarradero tipo multiboya. Los combustibles se reciben de buques tanque hasta de 60 pies de calado, que arriban al terminal con una frecuencia de diez a doce veces por mes. La recepción se hace a través de dos líneas submarinas de 1,000 m. de largo y de 8" y 12" pulgadas de diámetro.

Las líneas submarinas cuentan con una protección especial en las juntas soldadas, independientemente de la protección catódica que se les da conjuntamente con las otras líneas. En el extremo de la conexión al buque tienen mangueras que se cambian aproximadamente cada tres años.

Las mangueras submarinas son de 8 pulgadas de diámetro en tramos de 30 pies de largo unidos con bridas. El Terminal dispone de 6 tramos de mangueras para productos blancos y 6 para productos negros.

La capacidad de atender los amarraderos es para buques de hasta 250,000 Bls, siendo los más frecuentes buques tanques de 160,000 a 190,000 bls.

Antes de realizar el proceso de recepción se efectúan mediciones del nivel de fluido y temperatura, así como muestreos de gravedad API de todos los combustibles que se van a recibir y muestreos del punto de inflamación para Turbo A-1, kerosene y Diesel.

El agua contenida en las líneas de recepción (agua de mar) es descargada al tanque de slop. Posteriormente, se maniobra el manifold de distribución para hacer ingresar el producto al tanque destino al cual también ingresa parte del agua contenida en la línea de descarga.

Antes de proceder al drenaje del agua, el producto recepcionado se hace reposar en el tanque, por un tiempo no menor a tres horas.

Cuando se van a descargar diferentes combustibles por la misma línea, se bombea agua de mar entre la descarga de un combustible y otro, para evitar la contaminación de un combustible por otro. Al finalizar la recepción, se deja la línea con agua de mar, hasta la próxima descarga.

### Instalaciones de Almacenamiento

Los combustibles se almacenan en tanques verticales, instalados en superficie construidos con planchas de acero, ubicados en el patio de tanques. Los muros de contención de los patios de tanques son de tierra y están parcialmente cubiertos con asfalto. Los pisos de los patios de tanques no cuentan con revestimiento.

Los tanques están provistos de sistemas de venteo de acuerdo al producto que contienen. Los que almacenan gasolina tienen un sistema de limitación de presión-vacío, a fin de evitar la evaporación excesiva.

Las tuberías están construidas de acero al carbón, son de diferente diámetro y cuentan con válvulas de compuerta a la entrada y salida de los tanques y en los puntos requeridos para las diferentes operaciones de la planta. Estas tuberías no están enterradas y se encuentran pintadas para su protección contra la corrosión. Tienen una señalización mediante un código de colores para identificar el producto que conducen.

Existe un sistema de drenajes que convergen en un colector que termina en la poza de recuperación API, en la cual se produce la separación del agua y producto. El aceite recuperado es bombeado a un tanque que contiene producto negro. El efluente final, a excepción de Conchan, es conducido directamente al mar.

### Instalaciones de Despacho

El sistema para las operaciones de despacho está formado por las líneas de transferencia de los tanques a los puentes de despacho, las bombas de transferencia y los puentes de despacho con sus correspondientes cronómetros.

Los productos combustibles son retirados del Terminal en Camiones Cisternas, y de acuerdo a las ordenes de los distribuidores. La carga de camiones cisterna se efectúa a través de puentes de despacho, que cuentan con tuberías articuladas que facilitan la operación. El Terminal se encuentra instalando los sistemas de carga por el fondo (Bottom Loading) y sistema de aditivación por línea.

El área de despacho se encuentra en su totalidad asfaltada. Asimismo, la planta cuenta con vías asfaltadas de acceso para el movimiento de los

vehículos que ingresan y salen de las plantas, especialmente los camiones cisterna que cargan combustible.

Las plantas poseen electro bombas para el despacho de los combustibles y para efectuar transferencias entre tanques cuando la operación lo requiere.

### Sistemas Auxiliares.

Adicionalmente el Terminal cuenta con diversos sistemas complementarios y auxiliares: Sistema de tuberías, sistema de bombas, contómetros, sistema de drenajes, tratamiento de aguas residuales, separador API, sistemas de lucha contra incendio, sistemas de contención de derrames, calderos, generadores eléctricos de emergencia, talleres, almacén, oficinas para la administración del personal y para los distribuidores mayoristas.

## **ANEXO II: FUNCIONES ESPECIFICAS DEL REPRESENTANTE DEL TERMINAL (LOADING MASTER)**

- 1)** Dar estricto cumplimiento de las instrucciones del Jefe del Terminal Marítimo Sur
- 2)** Ejercer la Supervisión y control integral de las operaciones de carga y/o descarga, representando al Terminal a bordo del Buque / Tanque, ante el Capitán o su representante, ante la autoridad Marítima, autoridad portuaria, Practico, Agente Marítimo del buque, consignatario del cargamento, e inspectores independiente.
- 3)** Ejercer la defensa de los intereses del Terminal Sur a bordo del Buque / Tanque durante las operaciones de carga / descarga, para lo cual deberá tener conocimiento de las Normas y reglamentos nacionales, convenios, y procedimientos internacionales, así como los procedimientos y / o regulaciones que emita el Terminal sur relativos a las operaciones comerciales de carga y/o descarga del buque / Tanque en su Terminal Marítimo.
- 4)** Es responsable de supervisar que las maniobras para el izado, arriado, fondeo y depósito de mangueras submarinas en el lecho marino, se ejecuten sin que se produzcan daños por cortes, dobleces, aplastamiento, tracciones u otros, asegurándose que el personal de buceo a inspeccionado y encontrado los trenes de mangueras submarinas extendidos y libres del costado del Buque / tanque, evitando de esta manera que se enreden por efecto de las corrientes marinas, bravezas del mar u otras causas.
- 5)** En caso de afloramiento o fuga de hidrocarburos, o si presentara una amenaza de dichos incidentes en el Terminal Marítimo, actuará de inmediato con una "Respuesta Rápida" con el personal maniobrista y personal de buceo y la barcaza Camisea, ejecutando las acciones correctivas que sean necesarias.

## ANEXO III : LISTA DE CONTACTOS

### DIRECTORIO DE ENTIDADES INVOLUCRADAS

<b>A) DIRECTORIO PARA AYUDA MUTUA</b>
- Hidrandina
- Inst. Nacional de Defensa Civil INDECI
- Capitanía del Puerto
- Empresa Nacional de Puertos ENAPU
- Petróleos del Perú - Comercial
- Ministerio de Pesquería
- Telefónica del Perú
<b>B) SERVICIOS MEDICOS HOSPITALARIOS</b>
- Clínica Peruano Americana.
- Clínica Javier Prado
<b>C) APOYO EXTERNO</b>
- Cía. De Bomberos de Lima
- Cía. De Bomberos de Lurín
- Defensa Civil de Lima
- Servicios de AFP
<b>D) AUTORIDADES POLITICAS Y OTROS DE APOYO EXTERNO</b>
- Municipalidad de Lurín
- Policía Nacional del Perú
- Policía Nacional – Carreteras.
- OSINERG
- Dirección de Asuntos Ambientales
- Dirección Regional de Pesquería
<b>E) AUTORIDADES DE LA MARINA</b>
- Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina HIDRONAV
- Dirección General de Capitanías
- Capitanía deL Puerto Callao
- Instituto del Mar del Perú-IMARPE
- Dirección General de Capitanías y Guardacostas-DICAPI
- Dirección de Seguridad y Vigilancia Acuática

## **ANEXO IV: PLAN DE COMUNICACIONES**

### **REQUERIMIENTOS DE REPORTE**

#### **a) Avisos e Informes a la Capitanía de Puerto (Si el Derrame es Producto en el Mar)**

Ocurrido el Derrame, el Superintendente de terminal debe avisar inmediatamente a la Capitanía del Puerto telefónicamente o mediante una carta.

Dentro de las 24 horas de ocurrido el derrame la Gerencia deberá presentar un informe preliminar con un aviso de derrame. Posteriormente presentará el informe final de acuerdo al Formato de Notificación, dependiendo de la finalización de las acciones de respuesta.

La Capitanía de Puerto puede solicitar otros informes inmediatos de acuerdo al proceso aperturado.

#### **b) Informe a las Instancias de la Empresa**

A la brevedad deberá el Jefe de Terminal informar la ocurrencia vía Fax al contacto del Plan de Contingencias, mediante el “Reporte Interno de Derrame de Producto”.

#### **c) Informe al Ministerio Público y Defensa Civil**

El asesor Legal deberá comunicar de inmediato los hecho bajo responsabilidad al Ministerio Público Fiscal Provincial de conformidad con el Decreto legislativo N° 52 por tratarse como delito los daños al medio ambiente.

Asimismo el Asesor Legal previa evaluación del Comité de Administración de Riesgos, hará de conocimiento de los hechos al Alcalde Provincial de la Localidad como presidente del Comité de Defensa Civil de la Provincia.



FAX.....

**AVISO PRELIMINAR DE DERRAME**

A : CAPITANÍA DE PUERTO.....

FAX N° : .....

ATT : Capitán de Fragata.....

FECHA..... HORA.....

LUGAR DE OCURRENCIA (Indique el Lugar o N° del Terminal Maritimo)

.....  
DE LA PÉRDIDA:

EQUIPO INVOLUCRADO: ( B/T, Líneas, Otros )

.....  
TIPODE  
PRODUCTO:.....

VOLUMEN  
APROXIMADO:.....

AREA  
APROXIMADA:.....

ESTADO DEL DERRAME: (Controlado, sigue)

SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA USO DE DISPERSANTE: SI NO

OBSERVACIONES.....  
.....  
.....

NOMBRE  
FECHA

## REPORTE INTERNO DE DERRAME DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS

FECHA DEL REPORTE: .....	N°.....
DEPENDENCIA: .....	LUGAR (INDICAR EQUIPO SISTEMA).....

### DE LA OCURRENCIA

FECHA:.....	HORA:.....	TIPO DE PRODUCTO: .....
CARACTERÍSTICAS:.....		CANTIDAD DERRAMADA (Bis).....
TIEMPO DE LA PÉRDIDA.....		EXTENCIÓN DEL ÁREA INVOLUCRADA (M <sup>2</sup> ).....
¿CÓMO SE DETECTÓ?.....		
DESCRIBIR CÓMO SE PRODUJO.....		
CAUSAS PRIMARIAS DEL DERRAME.....		
ACCIONES OPERATIVAS DE CONTROL Y RECUPERACIÓN ADOPTADAS.....		
CANTIDAD RECUPERADA (Bls).....		ACCIONES TOMADAS CON EL PRODUCTO NO RECUPERADO.....
DESCRIPCIÓN DE LAS AREAS AFECTADAS (PLAYAS, ROCAS, ARENA, AGUAS, ETC).....		
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MITIGACIÓN REALIZADOS Y CONDICIÓN FINAL DEL AREA.....		
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN A PONER EN PRÁCTICA.....		

	SI	NO
¿SE PUDO EVITAR ESTE DERRAME?		
¿PUDO SER DETECTADO ANTES?		
¿EXISTE UN PLAN DE CONTINGENCIAS?		
¿SE CONOCEN LAS TÉCNICAS DE CONTROL DE CONDICIONES DE USARLOS?		
EL PERSONAL: ¿CONOCE EL PLAN DE CONTINGENCIAS?		
¿SE DEFINE EN SU DESCRIPCIÓN DE PUESTO?		
¿SE REPORTÓ A LA AUTORIDAD COMPILETE? (Ref. Art. 251 y 273 del D.S. N° 251 Y 273 del D.S. N° 005-93-EM)		
¿SE APLICÓ EL DISPERSANTE?		
¿SE COORDINÓ CON LA CAPITANÍA DEL PUERTO?		

### COSTO EN DÓLARES

DIRECTO	INDIRECTOS
DEL PRODUCTO DERRAMADO.....	DE LA PRODUCCIÓN DIFERIDA.....
LA REPARACIÓN DEL EQUIPO.....	DEL LUCRO CESANTE.....
DE LOS TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN.....	MULTAS.....
DE LAS INDEMNIZACIONES A TERCEROS.....	OTROS (especificar).....
TOTAL.....	TOTAL.....

ELABORADO POR:  
Nombre:  
Firma:

REVISADO POR:  
Nombre:  
Firma:

## **ANEXO VI: LISTA DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES**

**AMBIENTE:** Conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

**AREA CRÍTICA:** Es aquella que se caracteriza por poseer recursos bióticos de valor comercial, ecológico o turístico, sensibles a la presencia de determinados agentes perturbadores y tener una alta probabilidad de ser afectada por dichos agentes.

**CONTAMINACIÓN:** Acción resultante de la introducción de contaminantes al medio ambiente.

**CONTAMINANTE:** Material o energía que al incorporarse y actuar sobre el medio ambiente, degradan su calidad original a niveles que ponen en peligro los ecosistemas o resultan inapropiados para la salud y el bienestar humano.

**DISPERSANTE DE PETRÓLEO:** Producto químico que baja la tensión superficial entre el petróleo y el agua originando que la mancha de petróleo se fraccione más fácilmente.

**PERSONAL DE RESPUESTA:** Conjunto de personas encargadas de ejecutar las operaciones de respuesta.

**OPERACIONES DE RESPUESTA:** El conjunto de actividades desarrolladas con el propósito de controlar contingencias.

**PLAN DE CONTINGENCIAS:** Es el documento en el que se establece una organización de respuesta, define las funciones, proporciona la información básica del lugar afectado, los recursos disponibles y sugiere las operaciones a ejecutarse para el control de la contingencia.

**DESPLAZAMIENTO (Displacement) :**Es el peso actual real de la nave contando con todo lo que lleva abordo, en otras palabras, es el peso del liquido desplazado por la nave, de allí el nombre. Existe el desplazamiento en rosca ( Light displacement ) que es el peso del buque sin carga, combustibles, agua, provisiones, tripulantes, etc. Y el desplazamiento a carga máxima, que es el peso del buque completamente cargado con combustibles, provisiones, vituallas, tripulación, etc.

**PESO MUERTO ( Deadweight- DWT )** Es la medida de la capacidad de carga del buque en toneladas métricas o largas y viene a estar dada por la diferencia entre el peso en rosca (light ship) y el desplazamiento a carga máxima.

### **TONELAJE DE REGISTRO BRUTO –TRB**

GROSS REGISTERED TONNAGE- GRT

Es la suma de volumen de todos los espacios debajo de la cubierta de arqueado y todos los espacios cerrados sobre dicha cubierta. Actualmente se denota por un número sin unidades, pero antes se refería a la medida del volumen interno de todos los espacios en toneladas de 100 pies cúbicos.

### **TONELADAS DE REGISTRO NETO – TRN**

NET REGISTERED TONNAGE NRT :

Es también la medida del volumen interno de los espacios donde se llevará la carga.

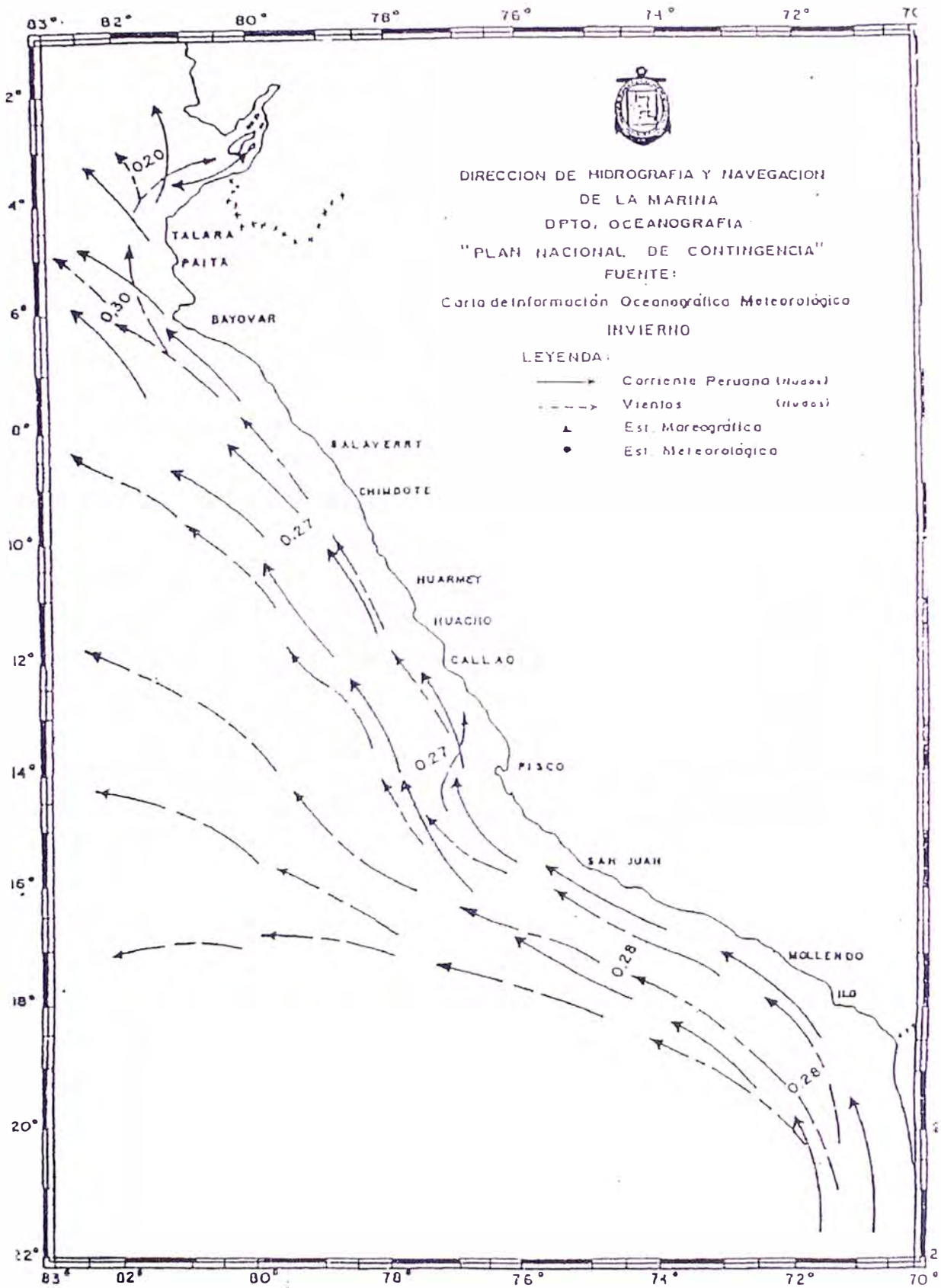
**CALADO :**Es la medida de la distancia existente entre la quilla del buque y la línea de flotación de la nave en un determinado momento

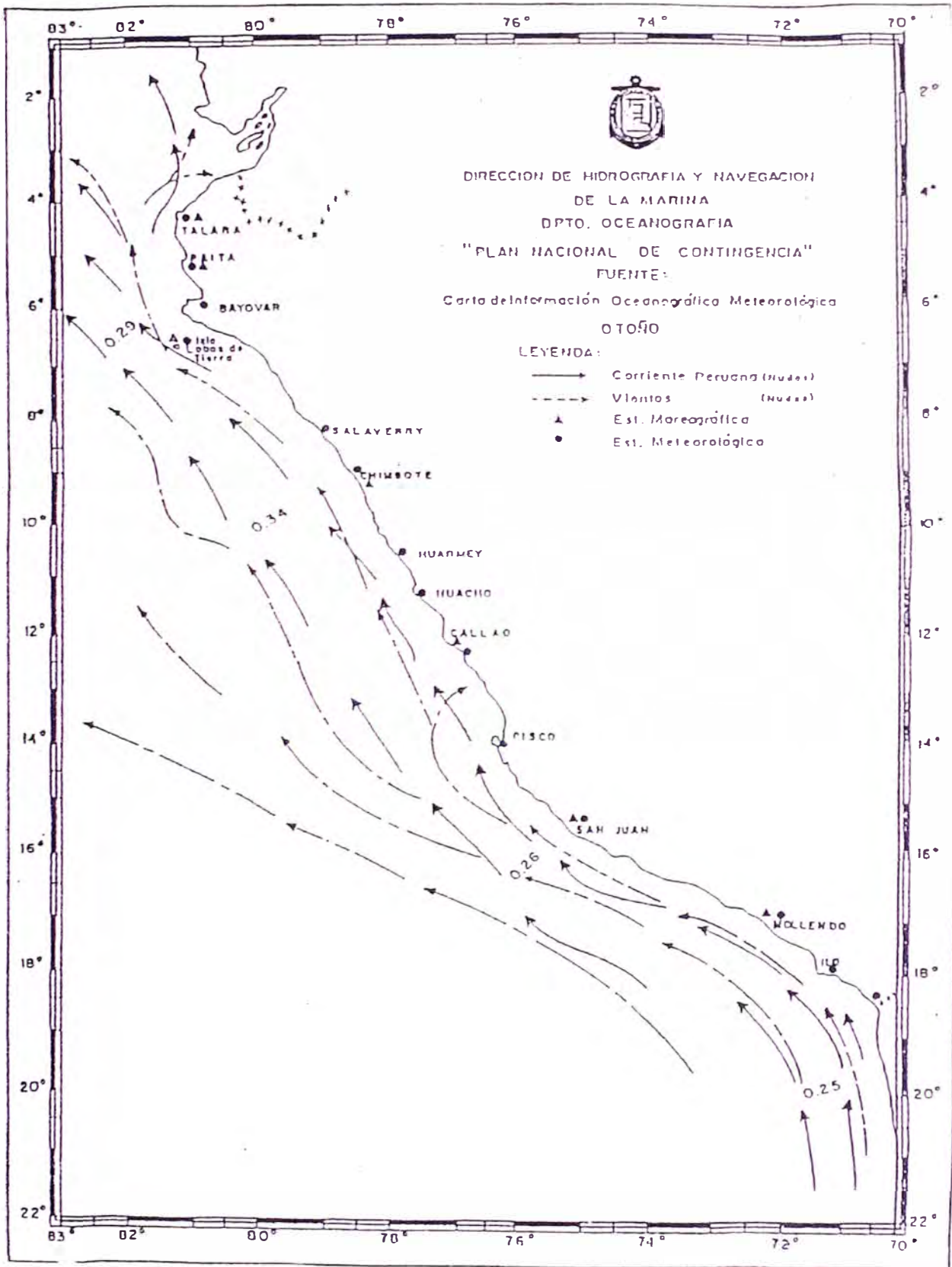
**ESLORA TOTAL ( LENGTH OVERALL ):** Es la máxima longitud de la nave

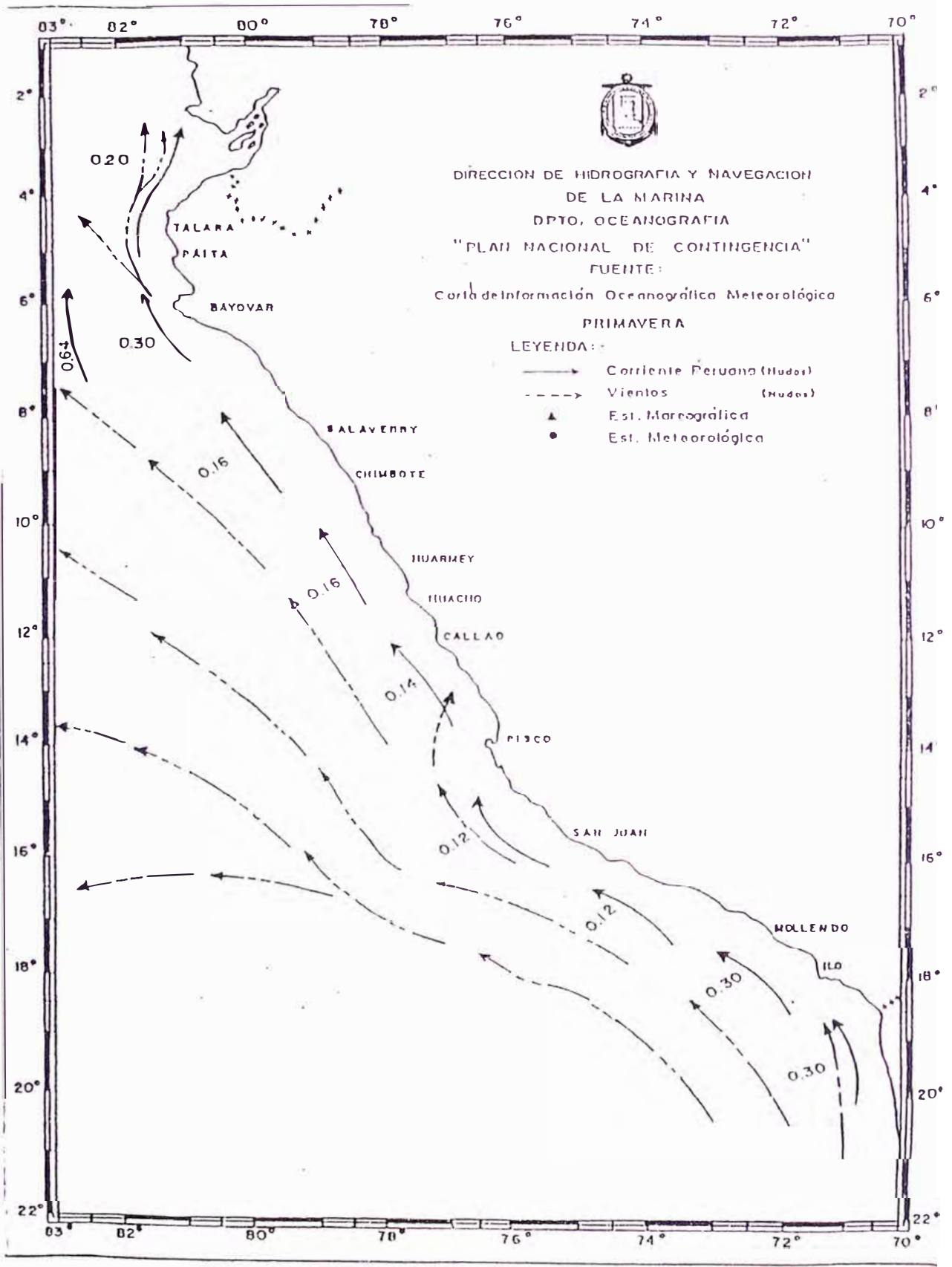
**MANGA ( BREADTH ) :** Es el ancho máximo del buque, medido en el casco.

**ANEXO VI**

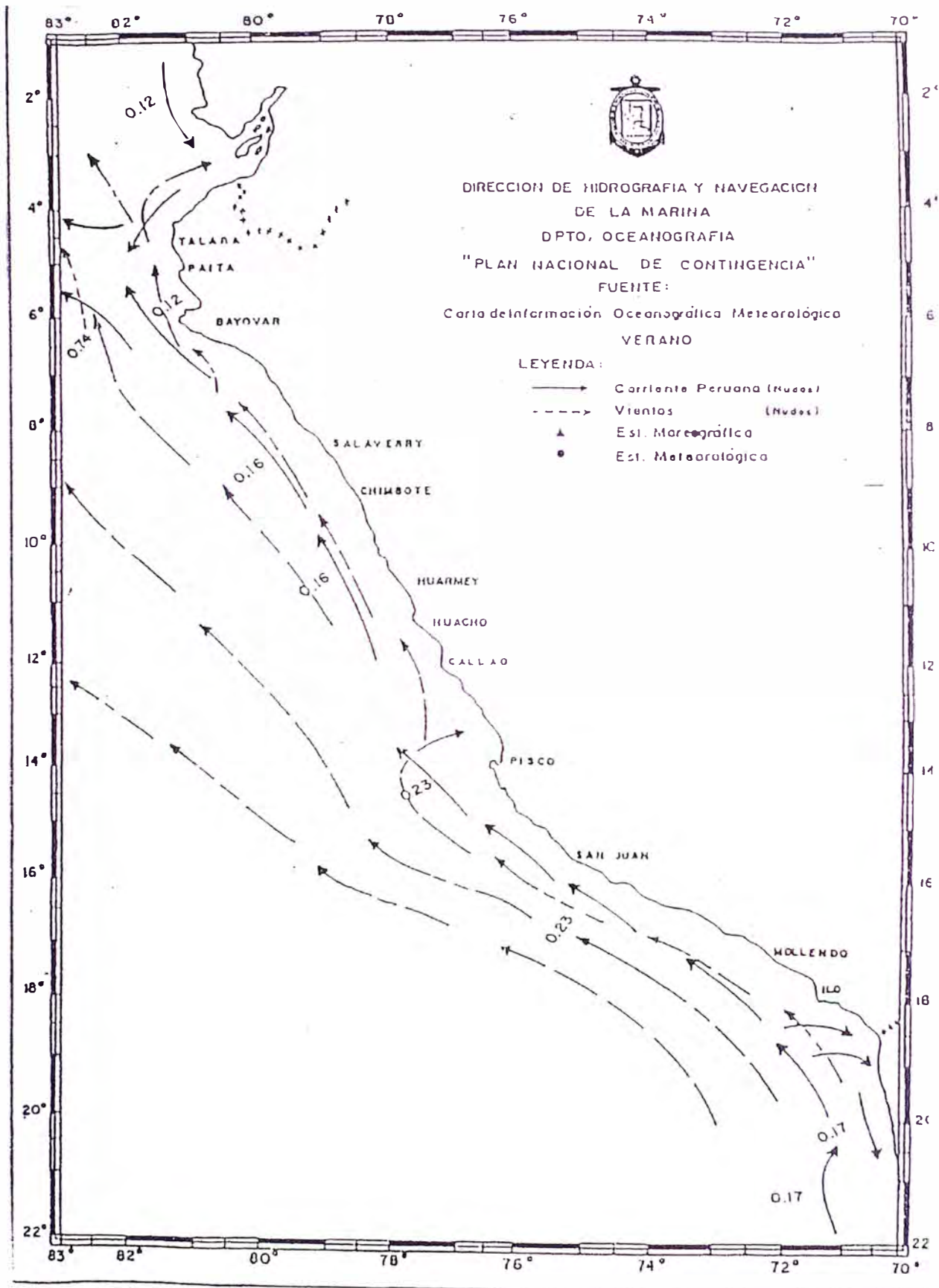
**CARTA DE INFORMACION OCEANOGRAFICA Y  
METEREOLOGICA**







PLAN DE CONTINGENCIAS



PLAN DE CONTINGENCIAS



## ANEXO VII : FORMATOS DE NOTIFICACIÓN

### DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS

**Ministerio de Defensa  
Dirección General de Capitanías  
Y guardacostas**

**Informe de Derrame de  
Petróleo Crudos y Derivados**

FECHA DE REPORTE .....	N° .....
DEPENDENCIA .....	LUGAR (INDICAR EQUIPO O SISTEMA) .....
.....	.....
.....	.....

#### DE LA OCURRENCIA

FECHA.....	HORA.....	TIPO DE PRODUCTO.....
CARACTERÍSTICAS.....	CANTIDAD DERRANADA (m <sup>2</sup> ) .....	
TIEMPO DE LA PÉRDIDA.....	EXTENSIÓN DEL AREA INVOLUCRADA .....	
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>		
AIE (Temperatura).....	VIENTOS (Velocidad).....	NUDOS (Dirección).....
PRONÓSTICO DEL TIEMPO.....		
CORRIENTES (Velocidad) .....	NUDOS (dirección).....	
<b>DERRAME – POSICIÓN</b>		
LOCALIZACIÓN.....		
LONGITUD.....	LATITUD.....	
DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (grados y nudos).....		
LARGO Y ANCHO DE LA MANCHA (millas).....		
FUENTE DEL DERRAME (pozo, línea submarina, B/T, etc).....		
¿CÓMO SE DETECTÓ? .....		
.....		
CAUSAS PRIMARIAS DEL DERRAME .....		
.....		
ACCIONES OPERATIVAS DE CONTROL Y RECUPERACIÓN ADOPTADAS .....		
.....		
CANTIDAD RECUPERADA (bls).....		
ACCIONES TOMADAS CON EL PRODUCTO NO RECUPERADO .....		
.....		
DESCRIPCIÓN DEL AREA AFECTADA (SELVA, PLAYAS, ROCAS, RIOS, ETC) .....		
.....		
TRABAJOS DE MITIGACIÓN REALIZADOS Y CONDICIÓN FINAL DEL ÁREA.....		
.....		
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN A PONER EN PRÁCTICA.....		
.....		
RECOMENDACIONES Y/O ADVERTENCIA.....		
.....		
	SI	NO
¿SE PUDO EVITAR ESTE DERRAME? .....	( )	( )
¿PUDO SER DETECTADO ANTES?.....	( )	( )
¿EXISTE UN PLAN DE CONTINGENCIAS?.....	( )	( )
¿SE CONOCEN LAS TÉCNICAS DE CONTROL Y LIMPIEZA?.....	( )	( )
¿SE POSEEN EQUIPOS DE CONTROL Y LIMPIEZA?.....	( )	( )
¿CONOCE EL PERSONAL EL PLAN DE CONTINGENCIAS? .....	( )	( )
¿SE APLICO DISPERSANTES? .....	( )	( )
¿SE COORDINO CON LA CAPITANÍA DEL PUERTO? .....	( )	( )

--

**COSTO EN DÓLARES**

<b>DIRECTOS</b> - PRODUCTO DERRAMADO ..... - REPARACIÓN DE EQUIPO O SISTEMA ..... - TRABAJOS DE LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN ..... - INDEMNIZACIÓN A TERCEROS ..... <b>TOTAL:</b> .....	<b>INDIRECTOS</b> - PRODUCTOS DIFERIDA DE LUCRO CESANTE ..... - MULTAS ..... - OTROS (ESPECIFICAR) ..... <b>TOTAL :</b> .....
<b>EMPRESA :</b> .....	
<b>REPRESENTANTE (NOMBRE Y FIRMA) :</b> .....	

**FORMATO DE NOTIFICACIÓN  
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA- OSINERG**

N°	
Año	

<b>Código OSINERG</b>	
-----------------------	--

**INFORME DE DERRAME O FUGA DE PETRÓLEO CRUDO O DERIVADOS**

**1. TIPO**

En Río	( )	En Mar	( )	En Tierra	( )	En Otros	( ) <i>Explicar</i>
--------	-----	--------	-----	-----------	-----	----------	---------------------

**2. DE LA EMPRESA**

<b>Razón Social:</b>	<b>RUC:</b>
<b>Actividad:</b>	<b>Locación:</b>
<b>Domicilio Legal:</b>	

**3. DE LA EMPRESA**

FECHA:	HORA:	TIPO DE PRODUCTO	API:
LUGAR		CANTIDAD (Bbl) (Pics <sup>3</sup> )	
TIEMPO DE LA PÉRDIDA		EXTENSIÓN DEL ÁREA INVOLUCRADA (m <sup>2</sup> )	
¿CÓMO SE DETECTÓ?			
DESCRIBIR CÓMO SE PRODUJO			
CAUSA(S) PRIMARIA (S) DEL DERRAME O FUGA			
ACCIONES OPERATIVAS DE CONTROL Y RECUPERACIÓN ADOPTADAS			
CANTIDAD RECUPERADA (Bbl):			
ACCIONES TOMADAS CON EL PRODUCTO NO RECUPERADO			
OTROS:	SI	NO ( * )	
¿SE PUDO EVITAR EL DERRAME O FUGA?			
¿PUDO SER DETECTADO ANTES?			
¿EXISTE UN PLAN DE CONTINGENCIAS?			
¿SE APLICÓ EL PLAN DE CONTINGENCIAS?			
¿SE APLICÓ DISPERSANTES?			
¿SE COORDINÓ CON LA CAPITANÍA DE PUERTOS?			
( * ) EXPLICAR .....			

**OSINERG-SGUR-005-GH**  
**4. DEL TIPO AMBIENTAL**

Mínimo	( )	Severo	( )	Grave	( )
--------	-----	--------	-----	-------	-----

DESCRIPCIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (SELVA, ROCAS, RIOS, ETC.)

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MITIGACIÓN REALIZADOS Y CONDICIÓN FINAL DEL ÁREA

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN A PONER EN PRÁCTICA : (INDICAR CRONOGRAMA)

**5. DEL PERSONAL**

	SI	NO ( *)
¿ CONOCEN EL PLAN DE CONTIGENCIAS?		
¿SU ACTUACIÓN SE INDICA EN SU DESCRIPCIÓN DE PUESTO?		
¿CONOCEN LAS TÉCNICAS DE CONTROL Y LIMPIEZA?		
¿CONOCEN EL USO CORRECTO DE LOS EQUIPOS?		
(*) EXPLICAR.....		

**6. DE LOS EQUIPOS**

	SI	NO ( *)
¿ POSEEN EQUIPOS DE CONTROL Y RECUPERACIÓN?		
¿SE ENCUENTRAN EN LUGARES DE FÁCIL USO?		
¿SE UTILIZÓ LOS EQUIPOS ADECUADAMENTE?		
¿ULTIMO MANTENIMIENTO? <span style="float:right">FECHA:.....</span>		
¿ULTIMO ENTRENAMIENTO DE USO DE LOS EQUIPOS? <span style="float:right">FECHA:.....</span>		
(*) EXPLICAR.....		

**7. DEL REPORTE**

FECHA DE EMISIÓN	SI	NO ( *)
¿SE REPORTÓ A LA AUTORIDAD COMPETENTE? (REF. 251 DEL D.S. 055-93-EM)		( *)
¿SE SOLICITA PLAZO ADICIONAL PARA INFORME FINAL? INDICAR N° DE DIAS ( *)	( *)	
DEL INGENIERO RESPONSABLE	DEL REPRESENTANTE LEGAL	
FIRMA	FIRMA	
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos	
Fecha :	Fecha :	
(*) EXPLICAR.....		

**OSINERG-SGUR-005-GH**

**ANEXO VIII: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS PRODUCTOS  
COMBUSTIBLES DE ACUERDO A NORMAS TÉCNICAS  
NACIONALES**

**GASOLINAS**

PROPIEDADES	GASOLINAS			
	84	90 SP	95 SP	97 SP
<b>APARIENCIA</b>				
Color comercial	Amarillo	Violeta	Azul	Incolora
<b>DENSIDAD API</b>				
API a 15.6° C (típica)	60	59	60	56
<b>VOLATILIDAD</b>				
Destilación ° C				
10% Recobrado máx.	70	70	70	70
50% Recobrado máx.	140	140	140	140
90% Recobrado máx.	200	200	200	200
Presión de vapor Reid. psi	12	12	12	12
<b>ANTIDETONANCIA</b>				
Número Octano Research min	84	90	95	97
Contenido de plomo g/litro máx	0.84	0.013	0.013	0.013
<b>CORROSIVIDAD</b>				
Lámina de Cobre máz	1	1	1	1
Azufre total % masa máz	0.2	0.2	0.2	0.2
Período de inducción minutos, min	240	240	240	240
Gomas existentes mg/100 ml.	5	5	5	5

**Información Adicional**

Descripción General	Producto Combustible, mezcla de Hidrocarburos líquidos, ligeros, procedentes del petróleo
Inflamabilidad	Expuesto a fuente de ignición es inflamable a temperatura ambiente, puede producir explosión si está en espacio confinado
Efectos sobre la salud	<p>Contacto con piel y ojos: Conjuntivitis, Irritación de nariz y garganta, dermatitis seca. Ingestión, inhalación: Irritante, puede ocurrir edema de riñón o pulmonar, dolor de cabeza, vértigo, somnolencia y confusión. Tos, náuseas y vómitos, nerviosismo e irritabilidad, visión borrosa.</p> <p>Tratamiento inmediato: Lavado de ojos con agua, lavado con agua y jabón de las partes contaminadas del cuerpo evacuación a Centro de Atención médica.</p>

## DESTILADOS MEDIOS

PROPIEDADES	TURBO A-1 (típica PP)	KEROSENE	DIESEL
<b>APARIENCIA</b>			
Color ASTM máx.			3
Color Saybolt máx.	+18	+15	
<b>DENSIDAD API</b>			
API a 15.6 °C (típica)	43.1	41	34.4
<b>VOLATILIDAD</b>			
Punto de inflamación °C	43.5	43	52
Destilación °C			
10% recobrado máx.	173.2	200	
90% recobrado máx.	230.4		357
Punto Final °C máx.	245.6	300	
<b>CONTAMINANTES</b>			
Goma Existente mg/100ml.	0.42		
Índice separado de agua WSIM	93		
Contenido de sólidos mg/l	0.59		
<b>FLUIDEZ</b>			
Punto de congelamiento	-57.3		
Punto de escurrimiento °C máx.			+4
<b>CORROSIVIDAD</b>			
Lámina de Cobre máx.	1 a	3	3
Acidez total mg KOH/g	0.000		
Mercaptanos % masa	3.57		
Azufre total % masa máx.	0.01	0.25	1

### Información Adicional

Descripción General	Productos Combustibles, mezcla de Hidrocarburos líquidos, derivados de Petróleo
Inflamabilidad	Expuesto a fuente de ignición es inflamable a temperatura ambiente, puede producir explosión si está en espacio confinado. <b>La composición de la fase gaseosa dentro de los tanques depende del contenido de elementos volátiles. En el caso del almacenamiento de Kerosene y Turbo la concentración de ligeros es tal que esa fase gaseosa se encuentra, casi siempre, en los límites de inflamabilidad por lo que la menor chispa aún de origen electrostático puede provocar explosión. En el caso de las gasolinas la fase gaseosa es demasiado rica en hidrocarburos y en el caso de los otros productos es demasiado pobre.</b>
Efectos sobre la salud	Efectos y tratamiento inmediato: semejante a lo indicado para la gasolina.

# PETRÓLEO INDUSTRIAL

<b>PROPIEDADES</b>	<b>PI N° 6</b>	<b>PI N° 500</b>
<b>FLUIDEZ</b>		
Gravedad API a 15.6°C (típica)	12.6	13.8
Punto de escurrimiento°C		+12
Viscosidad cinemática a eSt 50°C	638	1060
<b>INFLAMABILIDAD</b>		
Punto de inflamación Pensky-Martens ° C	65.5	65.5
<b>CORROSIÓN</b>		
Azufre total como %Masa máx.	3.5	3.5
<b>CONTAMINANTES (típico)</b>		
Vanadio ppm	60	80
Carbón Conradson % Masa	13	15
Na + K ( como sodio ppm )	20	
Niquel ppm	15	
<b>TEMPERATURAS</b>		
De Almacenamiento °C (máxima)	50-60	50-60
De Bombeo °C (mínima)	45	50

## Información Adicional

Descripción General	Mezcla compleja de hidrocarburos derivado de la mezcla de varias corrientes, normalmente residuos de las unidades de procesos de las refinerías. Pueden contener hidrocarburos aromáticos y compuestos de azufre, especialmente H <sub>2</sub> S, que es altamente tóxico e inflamable
Sinónimos	PI 6: Residual 300, Fuel Oil PI 500: residual 500 Fuel Oil.
Inflamabilidad	Expuesto a calor, sobre su punto de inflamación, estos productos generan vapores los cuales expuestos a fuente de ignición pueden arder o ser explosivos si están en espacio confinado. Estos productos pueden contener o emitir H <sub>2</sub> S
Efectos sobre la salud	Estos productos están almacenados a ciertas temperaturas por lo cual su contacto causará quemaduras. A temperatura ambiente puede causar severa irritación, visión borrosa y conjuntivitis. La inhalación de los vapores puede causar: irritación de nariz y garganta, edema pulmonar, dolor de cabeza, vértigo, somnolencia y confusión, tos, náuseas. En caso de presencia de H <sub>2</sub> S, adicionalmente a los efectos antes indicados, puede afectar al sistema nervioso. Tratamiento inmediato: Lavado de ojos con agua, lavado con agua y jabón de las partes contaminadas del cuerpo evacuación a Centro de Atención médica.

## **ANEXO IX      BIBLIOGRAFIA**

Anderson, J.W., J.M. NET, B.A. Cox., H.E. Tatem, and G.H. Hightower. 1974. Characteristics of dispersion and water soluble extracts of crude and refine oils and their toxicity to estuarine crustacean and fish. *Mar. Biol.* 27: 75-88.

Bustamante, Richard. 1993. Zona Reservada Pantanos de Villa. Univ. Nacional Mayor de san Marcos, escuela Académico Profesional de Geografía.

Derrotero de la costa del Perú. 1982.

Michal, Jacqueline and Jeffrey Dahlin. 1993. Guidelines for Developing Digital Enviromental Sensitivity Index Atlases and Databases. National Oceanic and Atmospheric administration. Seattle, Washington. 43 pp.

NUMSA (1995). Plan de Adecuación y Manejo Ambiental: Refinería Conchán.

Wheeler, R.B. 1978. Fate of petroleum in the marine environment. Exxon Production Research Co. Special report.

Manual de Operaciones del Terminal Marítimo Sur.

Manual de Operaciones de Marconsult del Perú.

Manual de Seguridad de Marconsult del Perú.

Programa de Capacitación, Puerto Salaverry. Derrame de Hidrocarburos, Consultores técnicos y marítimos, CONTEMAR SAC.

Respuesta de Derrame de Petróleo, Nacional Spill Control school  
Collage of Science and Technology, Texas A & M University- Corpus Christi.