



SOCIEDAD PORTUARIA PUERTO BAHÍA
Modificación de la Licencia Ambiental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CAPITULO 9. PLAN DE CONTINGENCIA



hidrocaribe ltda

Octubre de 2011
Cartagena de Indias, D.T.

9 TABLA DE CONTENIDO

9.1	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	1
9.1.1	Introducción	1
9.1.2	Objetivos	2
9.1.3	Aspectos Conceptuales	3
9.1.4	Metodología	4
9.1.5	Identificación de los eventos iniciantes	9
9.1.6	Identificación de los elementos en riesgo	10
9.1.7	Descripción y análisis de la probabilidad de los eventos iniciantes	10
9.1.8	Operaciones tecnológicas	14
9.1.9	Amenazas por situación sociopolítica y cultural	16
9.1.10	Identificación de los eventos amenazantes	16
9.1.11	Análisis de la magnitud y probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes	18
9.1.12	Análisis de vulnerabilidad de los elementos en riesgo	23
9.1.13	Análisis de la calificación de la vulnerabilidad de elementos en riesgo frente a las amenazas..	31
9.1.14	Análisis de riesgos.....	33
9.1.15	Elementos que minimizan la vulnerabilidad	41
9.1.16	Lineamientos del plan de contingencia	42
9.2	PLAN ESTRATEGICO	43
9.2.1	Introducción	43
9.2.2	Consideraciones Básicas del Plan de Contingencia	43
9.2.3	Conceptualización	44
9.2.4	Marco Institucional.....	46
9.2.5	Objetivos	47
9.2.6	Alcance	47
9.2.7	Áreas de Influencia Para Atención de Emergencias	48
9.2.8	Escenarios accidentales	49
9.2.9	Estrategia general para el manejo de la emergencia	50
9.2.10	Lineamientos Generales para la Atención de la Emergencia	93
9.2.11	Comunicaciones	110
9.2.12	Capacitaciones.....	114
9.2.13	Simulacros.....	116
9.2.14	Evacuación	118
9.2.15	Documentación de la Contingencia.....	118
9.2.16	Divulgación del Plan.....	122
9.3	PLAN OPERATIVO.....	122
9.3.1	Definición y Niveles de Activación.....	122
9.3.2	Activación de la respuesta a emergencias	124
9.3.3	Procedimientos de Notificación de Emergencias.....	124
9.3.4	Procedimientos Operativos o Planes de acción y toma de decisiones.....	127

9.3.5 Finalización del Plan de Contingencia.....	140
9.3.6 Comunicados de Prensa o Radio.	146
9.3.7 Evaluación y optimización del Plan de Contingencia.....	147
9.3.8 Optimización del Plan de Contingencia	148
9.3.9 Mantenimiento del Plan de Contingencia	149
9.4 PLAN INFORMATIVO	150
9.4.1 Directorio sociedad portuaria Terminal Puerto Bahía SPPB	150
9.4.2 Directorio compañía construcción	151
9.4.3 Directorio de hospitales y centros de atención médica.	151
9.4.4 Comités regionales y locales de emergencia	151
9.4.5 Plan de ayuda mutua	151
9.4.6 Organismos de apoyo	151
9.4.7 Entidades gubernamentales	152
9.4.8 Entidades policivas y militares	152
9.4.9 Directorio de entidades del orden nacional.....	153

10 PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE TERMINAL PUERTO BAHÍA

El PDC es realizado bajo el esquema reglamentado por el Decreto 321 de 1999, artículo 7, que estructura el PDC en tres planes a saber: Plan Estratégico, Plan Operativo y Plan Informativo

El Plan de Contingencia del Terminal Puerto Bahía, establece los procedimientos de acción, personal, funciones y responsabilidades sugeridos para el manejo de las contingencias, definiendo las estrategias y equipos necesarios de acuerdo con la gravedad del incidente, para prevenir, controlar y mitigar cualquier eventualidad.

Los eventos contingentes están relacionados con la ocurrencia de efectos adversos sobre las personas y el medio marino y terrestre por situaciones no previsibles de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área del proyecto. De ocurrir alguna eventualidad esta podría afectar la seguridad, la integridad y la salud del personal, el terminal y la calidad ambiental del medio.

El Plan de Contingencia está diseñado para que el personal que participe en las actividades de construcción y posterior operación del Terminal Puerto Bahía pueda responder rápida y eficazmente ante cualquier evento de emergencia que ocurra durante las etapas del proyecto, y de esta manera prevenir riesgos a la salud humana e impactos ambientales a los recursos naturales en el área de influencia directa.

Por tal motivo, el PDC deberá ser de conocimiento de todo el personal que participa en las actividades propias del proyecto, para que pueda ser ejecutado cuando se requiera. La habilidad de la aplicación del PDC se adquiere mediante la realización de capacitaciones, entrenamientos y simulacros, que a su vez permiten detectar, evaluar y corregir sus posibles fallas.

El Plan de Contingencia ha sido elaborado de acuerdo a un análisis de riesgos establecido en el capítulo 9 y estructurado según los términos de referencia del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT-, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la elaboración del Plan de Contingencias teniendo en cuenta las disposiciones del Decreto 2190 de 1995, por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del plan nacional de contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, el Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el plan nacional de contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas y el Decreto 393 de 2010 del MAVDT, artículo 35, por el cual se establece la elaboración de un PDC y control de derrames para los usuarios que exploten, exploren, manufacturen, refinan, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencias y control de derrames, el cual deberá contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental competente.

9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

9.1.1 Introducción

El presente análisis de riesgos, es realizado para las operaciones de construcción y operación del Terminal de Almacenamiento de Hidrocarburos y líquidos y del muelle marino en la bahía de Cartagena, más

específicamente en la zona de Barú, Cartagena, Colombia; incluye los riesgos naturales, operacionales o tecnológicos, sociopolíticos y culturales del área de estudio, los cuales se presentan para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, posteriormente se complementa con el Plan de Contingencia.

En este análisis se tienen en cuenta aspectos relacionados con las actividades de construcción del Terminal Puerto Bahía y con las áreas operacionales del mismo como son tanques de almacenamiento, líneas de transferencia, carrotanques, buques de cargue e instalaciones físicas; en donde se llevan a cabo procesos como almacenamiento y transferencia de crudo y nafta, cargue y descargue de nafta por medio de carrotanques y recibo de crudo por líneas provenientes de oleoducto. En lo que tiene que ver con los buques de cargue y los carrotanques solo se contemplarán los riesgos que dichos elementos presenten dentro de su operación de cargue y descargue en sus áreas operativas donde desarrollen sus actividades, es decir que lo relacionado con sus desplazamientos a los diferentes sitios una vez salgan del área del Terminal Puerto Bahía pertenecerá a los planes de contingencia de las empresas a las que prestan sus servicios.

Inicialmente, se determinan los aspectos metodológicos y los escenarios de atención, continuando con la definición de términos empleados para el cumplimiento de los objetivos que se propondrán más adelante, como son amenaza, elementos en riesgo, vulnerabilidad, gravedad y riesgo.

Independientemente se presentan las amenazas que pueden afectar las operaciones de construcción y de operación del Terminal Puerto Bahía, las cuales se dividen en naturales, operacionales o tecnológicas, sociopolíticas y culturales; así mismo, se presentan los elementos en riesgo, que pertenecen al medio y los que son propios de la construcción y operación del Terminal Puerto Bahía, los cuales entrarán a interactuar con las amenazas en el numeral que se denominará “análisis de vulnerabilidad”. Se aclara que dichas calificaciones son estimadas, teniendo en conocimiento el comportamiento de los fenómenos al igual que la información obtenida de documentos estadísticos y otras fuentes de información.

De igual manera se realiza el análisis de riesgos en los diferentes escenarios que se puedan presentar, donde a través de un ejercicio matemático, se determinan en los que se debe hacer mayor énfasis en el momento de presentarse una contingencia, siendo este elemento clave para la elaboración del plan de contingencia.

Finalmente, se establecen las medidas que se deberán adoptar para disminuir la vulnerabilidad de los elementos en riesgo, y a la vez disminuir la gravedad de las consecuencias por ocurrencia de cualquiera de los siniestros indicados, concluyendo con los lineamientos del plan de contingencia que se desarrollarán en capítulos posteriores.

9.1.2 Objetivos

- **Generales**

- ✓ Definir las áreas de riesgo del Terminal Puerto Bahía.
- ✓ Dar las pautas para la actualización o rediseño del plan de contingencia de acuerdo con el análisis de riesgos.

- **Específicos**

- ✓ Establecer los tipos de amenazas de origen natural que pueden afectar las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

- ✓ Determinar las amenazas de origen operacional o tecnológico que se pueden presentar en las diferentes actividades de operación del Terminal Puerto Bahía.
- ✓ Señalar las amenazas dadas por situación sociopolítica y cultural que presenta la comunidad del área de estudio.
- ✓ Analizar la vulnerabilidad de los elementos en riesgo, a partir del estudio de los posibles escenarios que pueden afectar determinadas áreas y/o elementos no mapificables como la vida humana.
- ✓ Analizar los riesgos teniendo presente los posibles escenarios de ocurrencia, determinando la gravedad de las consecuencias en caso de que suceda un siniestro.
- ✓ Establecer los escenarios a los cuales se debe aplicar un mayor grado de detalle en el momento de presentarse una contingencia.

9.1.3 Aspectos Conceptuales

- **Amenaza**

El concepto de amenaza se refiere a la probabilidad de ocurrencia, durante un período específico y dentro de un área determinada, de un fenómeno que puede potencialmente causar daños en los elementos en riesgo. Por lo tanto, son cuatro (4) los aspectos básicos que están ligados a este concepto: la amenaza, que es el fenómeno natural o artificial susceptible de producir daños, la probabilidad de ocurrencia, el área donde esta amenaza pueda desencadenarse y los elementos en riesgo que puedan ser afectados¹.

- **Elementos en Riesgo**

Se refiere a la población, las construcciones, la infraestructura, las edificaciones de las actividades económicas y otros espacios donde éstas se desarrollan, los servicios públicos y el medio ambiente natural que son susceptibles de daños como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno natural o producido por el hombre (artificial). Puesto en términos de prevenir accidentes, se trata de aquellos elementos que deben ser protegidos. También son elementos en riesgo, otros no mapificables como, por ejemplo, la vida humana.

- **Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad se refiere al grado de pérdidas relacionadas con un elemento en riesgo (o un conjunto de elementos en riesgo), que resulta como consecuencia de un fenómeno natural o artificial con una determinada magnitud. Se expresa de una escala de "0" (no hay daños) a "1" (daño total).

- **Riesgo**

Se refiere a la cuantificación de los posibles daños ocasionados a los elementos en riesgo como consecuencia de un fenómeno natural o artificial en términos de vidas perdidas, personas heridas, daños materiales y ambientales e interrupciones de la actividad económica.

¹ EMILIO LATORRE ESTRADA. "Medio Ambiente y Municipio en Colombia". FESCOL-CEREC. 1994.

- **Gravedad**

Se refiere a la magnitud resultante de los daños provocados por un siniestro. Esta es subdividida en ninguna, insignificante, marginal, crítica y catastrófica y se definen según el factor de evaluación (víctimas, pérdidas económicas, suspensión de operación, daño ambiental).

- **Evento iniciante**

Corresponde a la pérdida de material o energía contenida en un recipiente,² el cual es la causa de un evento amenazante.

- **Evento amenazante**

Suceso potencial final de desarrollo de la amenaza.³ Igualmente se describe como un suceso o evento capaz de producir desde daños menores hasta la pérdida total de un elemento en riesgo.

9.1.4 Metodología

Para realizar el análisis se emplea la metodología denominada “ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS”, la cual tras la recopilación de información se confecciona un listado de riesgos asociados a los elementos del sistema definidos en la primera etapa del diseño y se registran los resultados. Para cada peligro detectado, se determinarán las posibles causas, efectos, medidas de prevención y corrección.⁴ Para obtener los resultados finales, se han seguido los siguientes pasos:

- Identificación de los eventos iniciantes (Origen ambiental, operacional o tecnológico, sociopolítico – cultural).
- Determinación de los elementos en riesgo.
- Descripción de los eventos iniciantes.
- Identificación de los eventos amenazantes.
- Análisis de los eventos amenazantes.
- Análisis de la vulnerabilidad de los elementos en riesgo.
- Análisis de Riesgos.
- Determinación y localización de medidas a tomar por escenarios.

En primer término, para cada actividad del Terminal Puerto Bahía, se identifican los diversos orígenes de los eventos amenazantes o eventos iniciantes, los cuales son de índole **natural**, **tecnológico** de carácter endógeno (fallas en el proceso de operación, error humano, daño o desgaste de equipos y deficiencias en seguridad industrial), al igual que aquellas que se derivan y se convierten en origen de amenaza nuevamente, como son, derrames de crudo y nafta, dadas en cada actividad; por situación **sociopolítica** como son la presencia de grupos armados al margen de la ley; así mismo se determinan otras amenazas como son las **culturales** que corresponde a aquellas prácticas sociales que representan una amenaza para la construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

² ECOPETROL. Vicepresidencia de Transporte. Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Contingencia de las Instalaciones de la VIT.2001

³ Ibid.

⁴ FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS. “Instrucciones Técnicas de Protección del Medio Ambiente” 1998.

Posteriormente, se indican los elementos en riesgo sobre los cuales interactúan los eventos amenazantes. Éstos son divididos en aquellos que corresponden al medio ambiente y aquellos que son propios del proyecto.

Cada uno de los eventos iniciantes identificados es descrito, determinando cuáles son los orígenes de las amenazas, al igual que las magnitudes con que se provocan y las frecuencias con que pueden desarrollarse. La utilidad de este aparte es establecer medidas en la fuente, o en el elemento en riesgo para disminuir las consecuencias que se puedan derivar de la ocurrencia de un siniestro.

Para el cuarto paso, a partir de los eventos iniciantes, determinar los eventos amenazantes resultantes, por la ocurrencia del fenómeno natural y/o artificial, los cuales son capaces de generar daño a un elemento o conjunto de elementos en riesgo. (Ej.: Un sismo puede generar la ruptura de un tanque y este puede generar un derrame. Los eventos amenazantes son la ruptura del tanque y el derrame).

Una vez han sido establecidos los eventos amenazantes, cada uno de ellos son analizados en cuanto a los escenarios de desarrollo, su probabilidad de ocurrencia y su magnitud.

Posteriormente, ubicados los eventos amenazantes y los elementos en riesgo, son cruzados en una matriz de doble entrada, en la cual, se permite establecer previamente a cualquier análisis su interacción. Para ello es necesario tener en cuenta las relaciones de afectación entre ambiente – proyecto y viceversa.

Sigue en el esquema metodológico el análisis de vulnerabilidad, donde se contemplan las características que hacen que un elemento pueda o no ser afectado por determinada amenaza, además de las condiciones del proyecto que disminuyen o aumentan la vulnerabilidad del elemento que se cuestione.

De acuerdo con la conceptualización, arriba señalada, se puede dividir y calificar la vulnerabilidad de los elementos en riesgo así:

Sin pérdida	0
Pérdida Baja	0.1 - 0.3
Pérdida Media	0.4 - 0.6
Pérdida Alta	0.7 - 0.9
Pérdida Total	1

Para propósitos de este análisis, el grado de vulnerabilidad, alto, medio o bajo, de acuerdo con lo anterior, se determina y califica con la Tabla 9.1.1

Tabla 9.1.1 Grado de Vulnerabilidad

Pérdida	Calificación	Grado de Vulnerabilidad
0 - 0.33	Bajo	3
0.34 - 0.66	Medio	2
0.67 – 1	Alto	1

El sistema de calificación de áreas vulnerables se basa en tres niveles como son:

9.1.4.1 Vulnerabilidad Alta

Corresponde a un área puesta en peligro por un fenómeno natural o artificial, o varios, de magnitud variable cuyo suceso provocaría la pérdida parcial alta o total del elemento considerado. Esta vulnerabilidad se califica como de grado 1. **Vulnerabilidad Media**

Corresponde a un área puesta en peligro por un fenómeno natural o artificial, o varios, de magnitud variable cuyo suceso provocaría pérdida o afectación parcial o media del elemento considerado. Su calificación es de grado 2.

9.1.4.2 Vulnerabilidad Baja

Se encuentra relacionada a sucesos de magnitudes variables, cuyo suceso provocaría baja afectación al elemento considerado. Su calificación corresponde a grado 3.

Del análisis de la vulnerabilidad se obtiene el conjunto de medidas u obras que requieren los elementos para contrarrestar los efectos, y así disminuir la vulnerabilidad del elemento a ser afectado por dicha amenaza.

Posteriormente se establece el análisis de riesgos estableciendo los siguientes pasos:

A. Determinación de la Probabilidad de Ocurrencia de la Amenaza.

La probabilidad de ocurrencia de determinada amenaza, varía desde el evento de imposible suceso al evento de frecuente suceso. Como en todo análisis de probabilidad el evento seguro tendrá un valor de 1 y el evento nulo o imposible una probabilidad de cero o cercana a cero. A continuación se presenta la clasificación de probabilidad de siniestros y su respectivo peso porcentual Tabla 9.1.2.

Tabla 9.1.2 Clasificación de Probabilidad para Siniestros

Medida de exposición (evento)	Definición	Probabilidad (intervalo 0-1)
A	Puede ocurrir en ocasiones excepcionales (0,2)	0.2
B	Puede ocurrir en algunas ocasiones (0,4)	0.4
C	Hay una posibilidad media (0,6)	0.6
D	Puede ocurrir en la mayoría de circunstancias (0,8)	0.8
E	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar (1)	1

Teniendo en cuenta lo anterior, todas las amenazas se califican para cada una de las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

B. Establecimiento de la Gravedad de las Consecuencias

Para efectos de la planeación de emergencias, la gravedad de las posibles consecuencias de un siniestro se clasifica según la Tabla 9.1.3

Tabla 9.1.3 Calificación de la Gravedad de las Consecuencias

Calificación	Descripción
0	La aparición del evento no causa ningún efecto sobre los elementos u operaciones del sistema
1	La aparición del evento provoca alteración leve de elementos u operaciones del sistema.
2	Se clasifican así los eventos cuyas consecuencias no afectan el funcionamiento del sistema, pérdidas o daños despreciables.
3	Las consecuencias afectan en forma temporal al sistema. Pérdidas o daños menores.

Calificación	Descripción
4	Las consecuencias afectan permanente al sistema y provoca daños en forma grave. Pérdidas o daños considerables
5	Las consecuencias afectan en forma masiva al sistema. Pérdidas o daños de gran magnitud.

Para cada escenario de riesgo se entra a calificar las consecuencias que provocaría la ocurrencia de una amenaza, en el evento más crítico; éste se denomina “gravedad” del evento, el cual se califica en función de parámetros como víctimas, daño ambiental y pérdidas económicas.

Los valores están dados de 1 a 5, siendo 5 el de mayor gravedad o de consecuencias Muy Graves, y 1 los de consecuencias Muy Leves. La determinación y definición de cada uno de ellos pueden ser vistas en la Tabla 9.1.4

- **Personales:** Tendrá una mayor gravedad aquel evento que arroje un mayor número de heridos o muertos.
- **Ambientales:** Se califica el daño ambiental en función de la contaminación y de la afectación a la comunidad.
- **Económicas:** Referente al costo de los daños ocasionados por la contingencia en cuanto a todo tipo de instalaciones y equipos e indemnizaciones.
- **Calidad e imagen:** Se refiere a la afectación que puede tener la Compañía de su imagen y confiabilidad en el medio externo.

Tabla 9.1.4 Valoración de la Gravedad

Valoración	Consecuencias			
	Víctimas	Daño Ambiental	Pérdidas económicas	Suspensión de operaciones
5	1 o más fatalidades	Catastrófica más de 1 millón de dólares - Daños generalizados	Efectos masivos	Internacional / impacto cliente
4	Incapacidad permanente (Parcial ó Total)	Grave de 100 mil a 1 millón de dólares - Daños mayores	Efectos mayores	Nacional / Impacto corporación
3	Incapacidad temporal de 2 a 99 días	Severo de 10 mil a 100 mil dólares - Daños locales	Efectos localizados	Regional / impacto a la unidad de negocio
2	Lesión menor sin incapacidad. Caso médico / trabajo restringido	Importante de 5 mil a 10 mil dólares - Daños menores	Efectos menores	Local / impacto gerencia proceso
1	Lesión Leve primeros auxilios	Marginal menos de 5 mil dólares - Daños leves	Efectos leves	Interna / Impacto al proceso o actividad
0	Ninguna Lesión	Ninguna	Sin efectos	Ningún Impacto

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

C. Establecimiento del Perfil de Riesgos

Se establece para cada escenario un perfil de riesgos, combinando por un lado la probabilidad y por otra parte la gravedad relativa.

De ésta manera se realiza el perfil de riesgos teniendo como premisa que:

Riesgo = Probabilidad x Gravedad.

Para su entendimiento se desarrolla un ejemplo del procedimiento empleado:

Probabilidad de ocurrencia de una amenaza "x" = 0.6

Gravedad de las consecuencias = 4

El resultado de riesgo resulta de multiplicar la gravedad por la probabilidad.

$$4 * 0.6 = 2.4$$

$$\text{Riesgo} = 2.4$$

El riesgo máximo es calificado como 5, que corresponde al 100%.

Luego el resultado del riesgo debe ser traducido a porcentaje, a partir de una regla de 3 así:

$$\text{Máximo riesgo} = 5 = 100 \%$$

$$5 \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 100 \%$$

$$2.4 \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad x$$

Por lo tanto el riesgo es igual al 48 %.

% Riesgo Máximo: Porcentaje de Riesgo del Factor que representa técnicamente una mayor consecuencia negativa al área en estudio.

Todos los escenarios son ubicados y organizadas las operaciones en la Tabla 9.1.5:

Tabla 9.1.5 Ejemplo de Calificación de Riesgos para el Componente del Proyecto

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Probab.	Gravedad	Riesgo	Riesgo (%)	Riesgo Máximo (%)
Incendios forestales	Vida Humana	A.1.1	Personales	0,2	5	1	20	20
	La estación	B.2.1	Económicas	0,2	5	1	20	20
			Calidad e imagen	0,2	5	1	20	
	Localizaciones	B.3.1	Económicas	0,2	3	0,6	12	16
			Calidad e imagen	0,2	4	0,8	16	

Una vez calificados todos los escenarios, a cada escenario establecido le corresponde un tipo de respuesta, para lo cual son ubicados en una matriz que permite observar claramente esta definición (Tabla 9.1.6)

Tabla 9.1.6 Perfil de Riesgo

Puntaje (Nivel de gravedad)	Probabilidad				
	A (0.2)	B (0.4)	C (0.6)	D (0.8)	E (1)
	Puede ocurrir en ocasiones excepcionales	Puede ocurrir en algunas ocasiones	Hay una posibilidad media	Puede ocurrir en la mayoría de las situaciones	Es el resultado mas probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
Catastrófico					
Mayor					
Serio					
Menor					
Leve					
Ninguna					

N	Trivial	L	Bajo	M	Medio	H	Alto		Muy alto
RIESGO ACEPTABLE						RIESGO NO ACEPTABLE			

Una vez ubicados se establecen aquellos escenarios que por su importancia y magnitud se les debe aplicar un plan detallado para la atención de las contingencias resultantes, aquellas que no ameritan un estudio detallado y aquellas que no ameritan una inversión de recursos significativa.

Finalmente, se determina el conjunto de medidas que tenderán a eliminar y mitigar los posibles riesgos que se puedan presentar durante el proyecto, los cuales entrarán a formar parte del Plan Estratégico del plan de contingencia.⁵

9.1.5 Identificación de los eventos iniciantes

Tal como se observó en las definiciones, un evento iniciante es “la pérdida de material o de energía de un recipiente, los cuales son la causa que se presenten otros eventos encadenados capaces de producir daños y pérdidas a la producción, al medio ambiente, a la comunidad y a las personas”.

Para el propósito, este análisis se clasifica en eventos iniciantes del orden ambiental, operacional o tecnológico, sociopolítico y cultural.

Eventos incitantes del ámbito ambiental o natural

La sismicidad y tectonismo.
Vientos huracanados.
Tormentas eléctricas.

⁵ El Plan de Contingencia (PC) se divide en tres planes: el Operativo, el Estratégico y el Informativo. El Estratégico corresponde a las medidas para preparar, planear y desarrollar acciones previas a una emergencia, para eliminar el riesgo o mitigarlo.

Eventos incitantes de tipo tecnológico

Fallas en el proceso de operación.
Error humano.
Daño y desgaste de materiales y equipos.
Deficiencias en seguridad industrial.

Eventos incitantes de tipo sociopolítico o cultural

Atentados terroristas.
Paros cívicos.

9.1.6 Identificación de los elementos en riesgo

Elementos del Ambiente

La vida humana.
Actividades de pesca.
Ecosistemas terrestres
Ecosistemas acuáticos
Ecosistemas marinos

*Elementos Tecnológicos
(Elementos del terminal)*

Embarcaciones.
Tanques de almacenamiento.
Líneas de transferencia
Instalaciones físicas
Carrotanques
Muelle.
Maquinaria y equipos.

9.1.7 Descripción y análisis de la probabilidad de los eventos iniciantes

9.1.7.1 Fenómenos naturales

De acuerdo con los aspectos tratados en la línea base ambiental, en el área del Terminal Puerto Bahía se pueden identificar amenazas originadas por sismicidad y tectonismo, vientos huracanados, por tormentas eléctricas e inundación.

9.1.7.2 Sismicidad y tectonismo.

La amenaza sísmica se define (Ingeominas, 2007) como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producida por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

La aceleración pico efectiva (Aa) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 980 \text{ cm/s}^2$).

Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro (Aa) se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes.

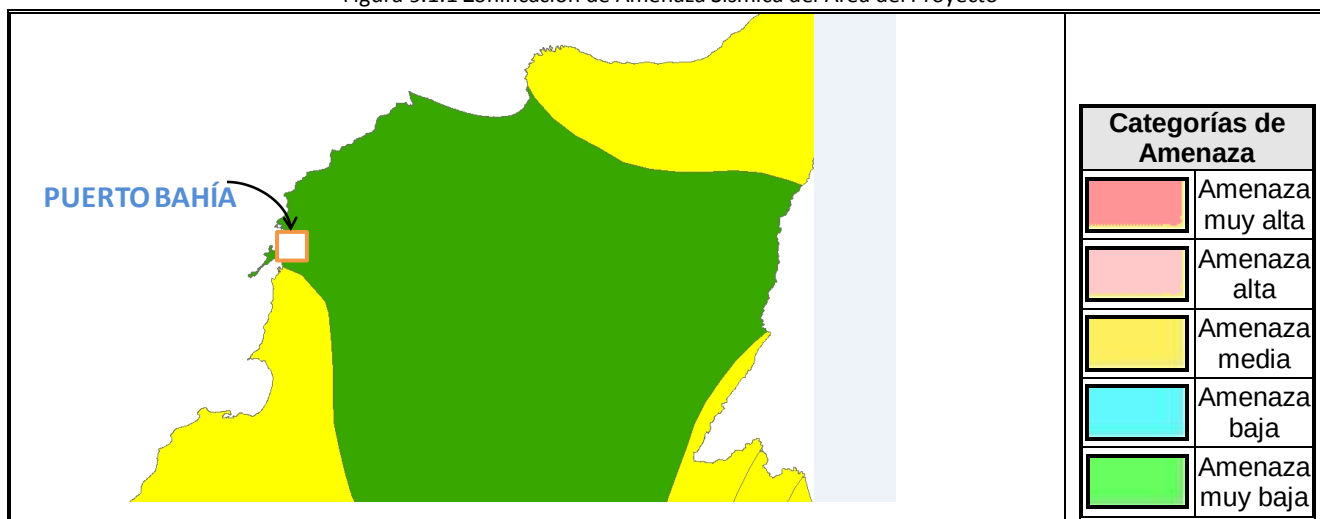
-Zona de Amenaza Sísmica Baja: definida para aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) de $0,10g$. La vía Cruz del Viso – Cartagena se encuentra en esta zona de amenaza.

-Zona de Amenaza Sísmica Intermedia: definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva, mayores de $0,10g$ y menores o iguales de $0,20g$.

-Zona de Amenaza Sísmica Alta: definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva, mayores de $0,20g$.

El área de influencia del proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica baja (ver Figura 9.1.1).

Figura 9.1.1 Zonificación de Amenaza Sísmica del Área del Proyecto



Fuente: Ingeominas

En conclusión la sismicidad en el área del Proyecto del Terminal Puerto Bahía puede generar sismos de magnitudes muy bajas. De acuerdo con los registros históricos, se puede decir que un sismo que cause daños a la infraestructura, es decir de grado VI a mayores en la escala Modificada de Mercalli puede presentarse uno en 50 años aproximadamente, razón por lo que la probabilidad de ocurrencia se califica con A (0.2) es decir que puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

9.1.7.3 Vientos huracanados

Los factores que determinan la formación y trayectoria de un huracán son diversos y complejos. Se ha establecido que la presencia de bajas presiones atmosféricas, vientos débiles en niveles altos de la atmósfera, la fuerza de Coriolis y la temperatura superficial del mar son claves en la dinámica de un

huracán. Los huracanes en el Océano Atlántico son fenómenos muy comunes que se forman sobre aguas cálidas donde los vientos son importantes para su creación.

Generalmente los huracanes se forman en el Atlántico por convergencia de los vientos del este en la costa oeste Africana (Mo et al., 2001). La temporada de huracanes en el mar Caribe se desarrolla de junio a noviembre y los meses más activos estadísticamente son septiembre y octubre.

De acuerdo a datos registrados por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) durante 100 años, la actividad ciclónica se concentra específicamente hacia la mitad de septiembre y octubre.

Ortiz (2007) hizo un análisis de la actividad ciclónica en el Caribe colombiano entre los años 1900 y 2007 (ver Figura 9.1.2). De acuerdo al autor ha sido importante ya que un total de 57 tormentas han pasado por aguas colombianas, algunas cerca de la costa y otras inclusive sobre el continente.

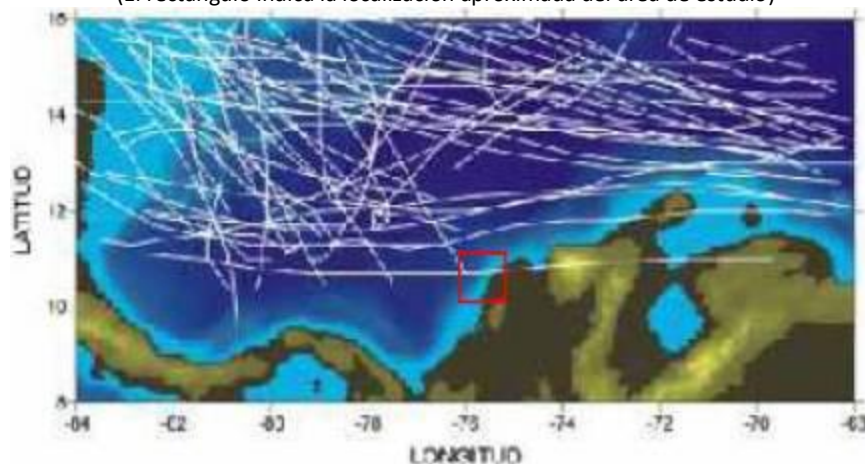
La década más activa en número de eventos es la de 1990 y lo que va corrido del 2000, indicando un aumento de 1990 al 2007. Actualmente hay preocupación por el aumento en la temperatura superficial del mar debido al calentamiento global y su relación con la actividad ciclónica.

No existe un criterio unificado respecto a si incrementarán en número o intensidad; pero debido a que los huracanes tienden a seguir ciclos de 20 a 30 años, de acuerdo a ese ritmo, se ha pronosticado un aumento en el nivel de actividad para la próxima década.

Existen varios efectos geofísicos y meteorológicos que hacen que la costa colombiana sea favorable para el paso tormentas: La fuerza Coriolis hace que los huracanes provenientes de África tiendan a desplazarse en dirección oeste-noroeste.

La línea de costa tiene una pendiente que impide que el oleaje impacte de forma perpendicular y la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) no actúa a manera de “escudo” natural como se creía antes de la llegada del huracán Bret en 1993, que pasó justo por encima de esta formación montañosa (Ortiz, 2007). Adicionalmente, la parte norte del Caribe colombiano históricamente ha sido más susceptible al paso de estos fenómenos que la parte sur.

Figura 9.1.2 Actividad ciclónica en el Caribe colombiano en el periodo 1900-2007.
(El rectángulo indica la localización aproximada del área de estudio)



Fuente: Ortiz y Mercado, 2006.

En la Tabla 9.1.7 se muestran los valores obtenidos numéricamente con el modelo SWAM para una boya virtual en aguas profundas frente al Departamento del Atlántico. Se presentan olas con alturas significantes que van de los 2.8 m en condiciones de tormenta tropical (vientos de 9.66 m/s), a 15.3 m en huracanes categoría 5 (vientos de 60.1 m/s).

Tabla 9.1.7 Datos en aguas profundas para la zona costera del Departamento del Atlántico obtenidas con el modelo SWAM

Tipo de tormenta	Altura significativa del oleaje (m)	Dirección de la ola (grados verdaderos)	Periodo Pico (s)	Vientos (m/s)
Tormenta tropical	2.8	272	5.4	9.66
Huracán categoría 1	3.2	272	7.4	17.2
Huracán categoría 2	8.5	272	8.2	24.2
Huracán categoría 3	12	272	9.0	37.0
Huracán categoría 4	13.6	272	9.5	47.2
Huracán categoría 5	15.3	272	10	60.1

Fuente: Tomado y modificado de Ortiz y Mercado, 2006

La geomorfología de la plataforma continental en el Departamento del Atlántico actúa como un escudo natural contra el oleaje, de manera que las olas disipan gran parte de su energía al llegar al talud, por lo que no alcanzan la línea de costa con la misma energía; sin embargo, se pueden presentar olas hasta de 3 m cerca del litoral.

En conclusión a pesar de que la probabilidad de ocurrencia de huracanes en el sector de la costa Atlántica donde se desarrollará la construcción y operación del Terminal es de muy difícil ocurrencia, razón por la cual se califica con A (0.2) es decir que puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

9.1.7.4 Tormentas eléctricas

Una tormenta eléctrica se define como un electrometeoro o manifestación visible o audible de la electricidad atmosférica. Se caracteriza por una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un destello breve e intenso, el relámpago, y por un ruido seco o un retumbo sordo, el trueno.

El viento violento, las lluvias torrenciales, los relámpagos, los truenos, los rayos y el granizo que se producen en las tormentas eléctricas, son indicadores de las enormes cantidades de energía involucradas como consecuencia de la intensa liberación de calor latente por la rápida condensación de vapor de agua en las nubes tipo cumulonimbos o "nubes tormentosas".

“Los principales efectos generados por los rayos incluyen lesiones, muerte, daños y destrucción a propiedades, daños en los equipos que generan pérdidas significativas por salida de operación e incendios.

Datos estadísticos indican que los efectos secundarios, son la causa de la mayoría de los incendios reportados actualmente en instalaciones petroleras.

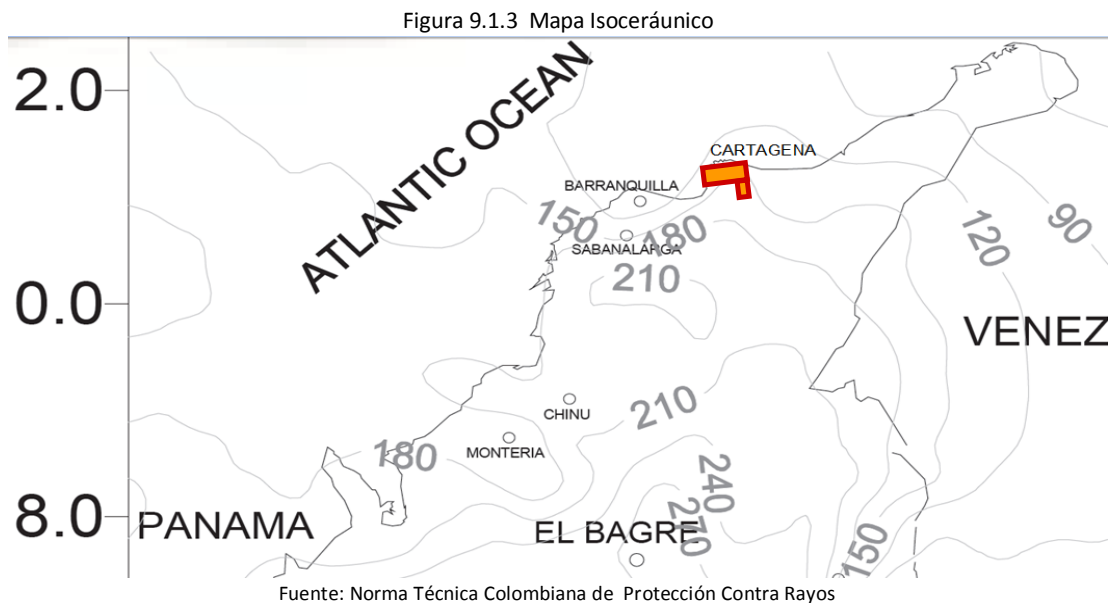
Estos incendios con frecuencia se extinguen por sí mismos hasta que se aíslan o consumen los vapores de combustión. Por ejemplo, la carga electrostática y los pulsos electromagnéticos inducen altos voltajes transitorios en cualquiera de los conductores eléctricos que se encuentren dentro del área de influencia de esos transitorios.

Estos transitorios causarán arcos entre alambres o cables conductores y entre tuberías y tierra. Los arcos o chispas de corriente electrostática en un punto vulnerable, pueden iniciar incendios o explosiones.

Los gases ventilados a la atmósfera por chimeneas que normalmente no son quemados en su totalidad, serán incendiados como resultado de los arcos eléctricos de los efectos secundarios. La compañía PPG de Lake Charles, Luisiana, experimentó por años este fenómeno en sus chimeneas que normalmente ventean hidrógeno.”

En la Figura 9.1.3 Mapa Isoceráunico⁶ elaborado por la Universidad Nacional, se puede apreciar que el área del proyecto, se encuentra ubicada en una zona en la que en el año se presentan entre 120 y 150 tormentas eléctricas.

Por lo tanto la probabilidad de ocurrencia se califica con B (0.4), es decir que puede ocurrir en algunas ocasiones.



9.1.8 Operaciones tecnológicas

Las amenazas de origen operacional o tecnológico corresponden a aquellos eventos o sucesos capaces de producir daños a la infraestructura misma de operación, a los elementos de la naturaleza, a una comunidad humana y/o a los trabajadores.

Como origen de amenazas tecnológicas se han identificado las fallas en el proceso de operación, los errores humanos, el daño y desgaste de equipos y materiales y las deficiencias en seguridad industrial. Las anteriores son determinadas como los factores detonantes de los eventos que pueden causar daño, los cuales son incendios, explosiones, derrames de crudo, derrames de nafta, chorros de fuego, llamaradas, choque y volcamiento de vehículos y colisión de embarcaciones. A continuación se describen las causas del origen de las amenazas

⁶ Nivel ceráunico: Está definido como el número de días del año en los cuales se escucha, por lo menos, un trueno en el lugar de observación. Los niveles ceráunicos se suelen llevar a mapas isoceráunicos, es decir, a mapas con curvas de igual nivel ceráunico.

9.1.8.1 Fallas en el proceso de operación

Se genera amenaza en el instante en que se presente alguna falla operacional en cualquiera de los equipos o componentes del proceso de operación del Terminal Puerto Bahía, transporte de fluidos por líneas de transferencia; almacenamiento de crudo y nafta; cargue / descargue de fluidos en el muelle por medio de los buques o en la zona de transferencia por medio de los carrotanques.

Durante las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía se pueden presentar fallas, representadas en actos y/o condiciones inseguras tales como: no contar con protocolos o procedimientos para la ejecución de procesos industriales, levante de cargas y ejecución de actividades sin equipos de protección por parte de los trabajadores, realización de operaciones con maquinaria en zonas con riesgo de caer al agua sin personal que guíe la ejecución de la maniobra, interpretación equivocada de datos suministrados por los equipos de monitoreo. Igualmente, se pueden presentar fallas operacionales bien sea por sobrecargas de presión en las trampas de recibo, en las líneas de ingreso, sobrecargas de energía en los circuitos eléctricos, falla en apertura o cierre de válvulas, o cualquier otra falla en operaciones de rutina diaria, así como actividades de reparación, mantenimiento y limpieza de contingencias.

La probabilidad de ocurrencia de las fallas en el proceso de operación se califica con B (0.4) es decir que puede ocurrir en algunas ocasiones.

9.1.8.2 Error humano

Consiste en tomar una mala decisión en el momento de llevar a cabo un acto dentro de las Actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía, presentándose consecuencias graves como heridos y en el peor de los casos la pérdida de la vida, daños a la infraestructura y al medio ambiente. Cabe anotar que la mayoría de los accidentes, de acuerdo con la experiencia, son ocasionados por errores humanos. En este aspecto hay que considerar que el personal del diseño, supervisión y gerencia de la construcción del Terminal Puerto Bahía posee conocimientos en cada una de sus disciplinas, la probabilidad de ocurrencia se califica con un valor de A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

9.1.8.3 Desgaste o daños en materiales y equipos

Es origen de amenazas cuando se presenta fatiga y fallas en los materiales en que está hecha la infraestructura; al igual que el desgaste de los equipos de control, monitoreo, reparación y limpieza, dados por su continuo uso y manipulación, lo cual ocasiona tanto daños, como mal funcionamiento y operación de los equipos, poniendo en peligro a los operarios y a la infraestructura propia del Terminal Puerto Bahía. Tanto las actividades de construcción y posteriormente de operación del Terminal Puerto Bahía se realizarán bajo normas, códigos y estándares internacionales de seguridad diezma la probabilidad de que se origine una contingencia a causa de un desgaste o daño en los materiales, por lo tanto la probabilidad de ocurrencia se califica con un valor de A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

9.1.8.4 Deficiencias en la seguridad industrial

La Seguridad Industrial contempla el conjunto de leyes, normas y actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de los diferentes factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes de trabajo; que todo acto debe efectuarse teniendo en cuenta las precauciones necesarias que buscan proteger a las personas y la infraestructura en general durante un proceso de producción. Cualquier descuido puede causar la pérdida de la vida, daños en la infraestructura del Terminal Puerto Bahía y al medio ambiente

circundante. Ésta es una de las causas más recurrentes, a pesar que en la industria de hidrocarburos la seguridad es pilar fundamental para el desarrollo de las actividades.

Cabe resaltar que el Terminal Puerto Bahía contará con dispositivos y equipos en materia de seguridad industrial, así como con programas de sensibilización y concientización.

No obstante lo anterior, las actividades propias de la industria de hidrocarburos siempre estarán ligadas a un riesgo considerable, por lo cual su probabilidad de ocurrencia es remota, es decir que se puede producir entre 1 a 3 eventos al año, cuya calificación es de B (0.4), es decir que puede ocurrir en algunas ocasiones.

9.1.9 Amenazas por situación sociopolítica y cultural

En materia de seguridad no existen evidencias concretas de acciones terroristas y piratería en la zona donde se desarrollaran las actividades del proyecto.

Las actividades relacionadas con la exploración y producción de hidrocarburos han generado en algunas regiones oposición de la comunidad por el impacto que estas puedan tener en las condiciones sociales y ambientales de las regiones en las que se establece. La operación que va a desarrollar no es nueva para la zona. Sin embargo, la comunidad puede llegar a manifestar su oposición al proyecto considerando el impacto ambiental que un derrame de hidrocarburos han dejado en otras regiones del mundo, afectado actividades económicas que se constituyen en el sustento de la población. Por lo tanto, es posible que la comunidad de la zona de influencia se manifieste en desacuerdo y realice marchas u otras actividades que puedan entorpecer el normal desarrollo del proyecto. Por lo anteriormente expuesto la probabilidad de este evento es de media de ocurrencia y se califica con C (0.6).

9.1.9.1 Presencia de grupos armados al margen de la ley

En Colombia ha sido recurrente observar que uno de los objetivos militares de los grupos subversivos son las multinacionales, razón por la cual son atacadas permanentemente, ocasionando pérdidas económicas y daños a sus procesos productivos y, generando deterioro en el entorno donde se desarrollan. La forma de actuación de estos grupos subversivos se da a través de promoción de paros cívicos en la comunidad, secuestros de personal y equipos, voladuras de infraestructura petrolera o gasífera con consecuencias de incendios o explosiones.

La probabilidad de afectación de estos eventos es considerada como baja se califica con 0,4, puede ocurrir en algunas ocasiones.

9.1.10 Identificación de los eventos amenazantes

Un evento amenazante se refiere a los eventos resultantes de los fenómenos naturales, tecnológicos, sociopolíticos y culturales, que pueden causar víctimas, pérdidas económicas, suspensión de operaciones y daño ambiental.

A continuación se analiza cada uno de los eventos iniciantes y se concluye con los eventos amenazantes que cada uno de ellos genera.

9.1.10.1 Eventos amenazantes generados por fenómenos naturales

✓ Sismicidad y tectonismo.

Los eventos resultantes son ruptura de la infraestructura, tanto en el muelle como el Terminal Puerto Bahía, en la que se incluyen las placas de concreto, caída de edificaciones y quiebre de tuberías de transporte de crudo y nafta, ruptura de tuberías y tanques de agua potable y residual, ruptura de tanques de almacenamiento de crudo y nafta, desempate de tuberías con los contenedores y combustibles. De éstos las consecuencias derivadas son el derrame de crudo, explosiones, incendios, heridos y muertos.

✓ Vientos Huracanados.

En cuanto a los efectos de los vientos huracanados se encuentran rupturas de vidrios y, voladura de tejados. Al caer éstos dentro de las instalaciones, pueden generar otros eventos como cortos circuitos, incendios, sobrepresiones por fallas en la instrumentación de control y consecuentes explosiones.

✓ Tormentas eléctricas.

Descarga eléctrica que puede ocurrir cerca a la plataforma de cargue de buques como en la estación de pasacaballos para el cargue de los carrotanques, generando como evento amenazante un incendio, una explosión y/o incendio en cualquiera de las áreas de interés.

9.1.10.2 Eventos amenazantes por operaciones tecnológicas.

✓ Fallas en el proceso de operación.

Como fallas en el proceso operacional en las actividades de construcción se pueden nombrar el manejo inapropiado de cargas y equipos en la construcción de la plataforma, muelle, edificaciones, vías y demás infraestructura que se desarrolle en el área de diseño, originando lesiones personales choques vehiculares, incendios, explosiones, y derrames de combustibles, a su vez en la etapa de operación del Terminal Puerto Bahía se pueden a sobrecarga de presiones en válvulas, que puede ocasionar un derrame de crudo o nafta, una explosión; colisión de embarcaciones de cargue como los buques, hombre al agua, también se puede hablar de una sobrecarga energética, la cual puede ocasionar un corto circuito y desencadenar un incendio..

✓ Error humano.

Evento que puede generar el choque de vehículos de carga de materiales y equipos en la etapa de construcción; caída de materiales en operaciones de izaje, en las actividades de operación del Terminal Puerto Bahía se pueden originar derrames en los tanques de almacenamiento de crudo y de nafta y consecuente, incendio y explosión. Pueden también presentarse durante los trabajos de mantenimiento, donde no se utilicen las herramientas o el material adecuado lo que puede generar chispas y consecuente incendio y/o explosión en atmósferas explosivas, junto con derrame de crudo y nafta; así mismo, en la operación de válvulas de líneas de transferencia generando sobrecargas de presión y posibilidad de derrame.

✓ Daño y desgaste de maquinaria, equipos y demás infraestructura gasífera.

La fatiga de materiales son causa de accidentes, bien sea en las válvulas de operación, deterioro de las paredes de tanques y líneas de transferencia generando pitting, con consecuente fuga de crudo o explosiones. Estos factores representan algún riesgo siempre pero cuando la maquinaria, equipos e infraestructura se mantengan en óptimas condiciones se garantiza el buen funcionamiento de éstos.

✓ Deficiencias en seguridad industrial.

La mayoría de los accidentes que se provocan en la industria son generados por falta de atención a las normas de seguridad industrial, bien sea por deficiente o mala señalización de áreas, no uso de los elementos de protección personal, no implementación de procedimientos seguros y no cambio de partes operativas con desgaste o con vida útil cumplida. Todo lo anterior conlleva que se puedan producir derrames, explosiones, incendios, cortos circuitos y choques de maquinaria y equipos.

9.1.10.3 Eventos amenazantes por fenómenos sociopolíticos – culturales

✓ Presencia de grupos armados al margen de la ley.

La historia nacional muestra que pueden ocasionar voladuras, secuestro de maquinaria y equipos, secuestro de personal, patrocinar paros cívicos de la población, incendios en la estación, explosiones y derrames de crudo y combustibles.

9.1.11 Análisis de la magnitud y probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes

A continuación se analiza la magnitud y probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes de las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

➤ **Caída de personal**

Este evento se presenta durante la etapa de construcción del Terminal Puerto Bahía, en las actividades de construcción de las instalaciones físicas y en la construcción de los tanques de almacenamiento, estas estructuras por su gran almacenamiento para el que están diseñadas, cuentan con alturas que superan los 23 metros, lo que requiere que se realicen trabajos en altura con el personal que realice actividades de soldadura entre otras. Este tipo de evento se puede producir por fallas en seguridad industrial, por errores humanos.

Dados las normas, regulaciones y estándares internacionales con que se desarrollaran las actividades de construcción del terminal y sus componentes, la probabilidad de ocurrencia del fenómeno es calificado con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ **Caída de materiales y cargas.**

Durante la etapa de construcción del Terminal Puerto Bahía y para las actividades de construcción de tanques e instalaciones físicas se utilizarán equipos de izaje para el transporte y ubicación de materiales y cargas que por fallas en seguridad industrial, fallas o desgaste de materiales y equipos o por errores humanos pueden ocasionar la caída de estos elementos sobre las personas o sobre la infraestructura del Terminal Puerto Bahía, teniendo en cuenta las normas y estándares nacionales e internacionales con que se desarrollará la construcción la probabilidad de ocurrencia de la caída de materiales y cargas es baja, calificada con A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

➤ **Choques vehiculares**

En las actividades de construcción del Terminal Puerto Bahía es necesario la movilización de vehículos como camionetas con personal, volquetas con material y maquinaria pesada, se pueden tener sucesos de choques

vehiculares, los cuales son generalmente provocados en el mayor de los casos por desatención a las normas de seguridad y errores humanos y en el caso menor por falla y desgaste de partes de los vehículos. Se presentan choques de magnitudes variables, desde choques con mínimas consecuencias hasta graves por generación de heridos y muertos, la probabilidad de ocurrencia se valora como bajo con un valor de B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ **Hombre al agua**

Este evento puede ocurrir durante las etapas de construcción del muelle, durante las actividades de instalación de pilotes, instalación de vigas y fundido de la vía de acceso entre otras, y durante el cargue de buques y realización de operaciones en la zona marina, puede presentarse principalmente por fenómenos naturales, fallas en los equipos y maquinaria, por deficiencias en seguridad industrial y por errores humanos.

De acuerdo a las condiciones de seguridad con las cuales se desarrollaran las actividades de construcción y operación del muelle se considera que la probabilidad se califica con A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

➤ **Derrame de combustibles**

Existe el riesgo de derrame de combustibles provenientes de buques o barcas que participen eventualmente de la obra de construcción del muelle, dicho evento puede ser causado por deficiencias en seguridad industrial o por error humano, por colisiones entre las embarcaciones o por causas naturales, dependiendo de su magnitud y control se derivan sus consecuencias, la probabilidad de ocurrencia de este evento se califica con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ **Incendio**

En la operación se pueden presentar incendios debido a manipulación de combustibles sin medidas de seguridad (ej. no señalizar las áreas donde se estén manejando combustibles y alguna persona se encuentre fumando). Igualmente, un incendio se puede presentar por mala operación de un equipo o máquina.

El incendio se puede generar donde se efectúa el proceso almacenamiento (tanques de crudo y nafta) y transferencia (líneas de flujo). Todos estos están expuestos a la formación de incendios por emanación de gases, sin importar el alto grado de confiabilidad que se tenga en el sistema de operación, pues en el análisis de riesgos siempre existe la mínima probabilidad de ocurrencia de un evento.

En el Terminal Puerto Bahía se pueden presentar incendios en cualquier área donde se conjuguen factores que puedan concluir en incendio, tales como: cortos circuitos, polillas en la tubería con consecuente fuga o derrame y volatilización del mismo, voladuras por orden público, descarga eléctrica atmosférica, los cuales pueden actuar con una fuente caliente y provocar un incendio con consecuentes derivaciones sobre la infraestructura, al medio ambiente y la comunidad. Por tanto la probabilidad de ocurrencia del evento en el Terminal Puerto Bahía se califica con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ **Explosión**

Fenómeno originado por la expansión violenta de gases, se produce a partir de una reacción química, o por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Las explosiones se producen en su mayoría por errores humanos, fallas en el proceso de la operación, por la presencia de gases en el crudo transportado y almacenado, por la sobrepresión y calentamiento de tuberías, por tormentas eléctricas y sobrepresión en líneas de transferencia, equipos de contingencias. Las explosiones pueden ser origen de otros fenómenos como incendios, derrames de combustibles, crudo o nafta en el área circundante al lugar del evento.

Las explosiones se pueden producir principalmente durante la operación del Terminal Puerto Bahía en el área de llenadero de Pasacaballos durante la actividad de cargue o descargue de carrotanques, en los tanques de almacenamiento y en las líneas de transferencia de crudo y nafta.

Por otra parte, a pesar que las líneas y demás infraestructura tendrán válvulas de seguridad, éstas pueden no actuar por falta de mantenimiento preventivo o por impurezas que se van acumulando, al igual que por sobrecarga de presiones y se deben desarrollar acciones preventivas que garanticen su no ocurrencia.

Históricamente, en instalaciones petroleras se han presentado explosiones por diversas circunstancias, entre las que se encuentra error humano, daño o desgaste de equipos y fallas en el proceso de operación, terminando con consecuencias graves como víctimas, pérdidas económicas, daño ambiental, afectación de la imagen de la empresa y suspensión de la operación. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia del evento en el Terminal Puerto Bahía es calificada con B (0.4), de acuerdo con los reportes estadísticos del Instituto Colombiano de Petróleo (ICP).

➤ Colisión de embarcaciones (Buques de cargue)

Hace referencia a las diferentes colisiones que se presentarían, teniendo en cuenta el desarrollo de la operación de cargue en el muelle, que pueden ser entre embarcaciones de la operación y con embarcaciones externas a esta, (navíos de pesca, y de transporte de ilícitos), como causa de estos eventos se identifican la ocurrencia de huracanes, tsunamis, tormentas eléctricas causando gran dificultad en la navegación, fallas operativas por falta de mantenimiento de equipos y por errores humanos.

Este suceso podría ocasionar derrames de crudo, nafta y combustibles con posibles incendios y/o explosiones, su probabilidad de ocurrencia se califica con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ Derrame de crudo

Se presentan como amenaza por la posible ignición y consecuente destrucción de instalaciones contiguas, contaminación de suelos, de formaciones acuíferas y cuerpos de agua y aguas marinas. De acuerdo con el ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation), para operaciones en terminales de crudo en el mundo, más del 80% de todos los incidentes producen derrames de menos de 50 barriles de crudo y en muchos casos, la cantidad real es de menos de 2 barriles (Coveñas Contingency Plan Strategy, section 2, pag 18).

Como ya se dijo, el derrame de crudo tiene efectos capaces de modificar las condiciones naturales del medio ambiente y sus riesgos pueden ser destructivos atendiendo al área o extensión en el que se presenta; por lo que deberá considerarse de **baja intensidad**, cuando el fenómeno se presente dentro de las áreas de control, y el producto no ponga en peligro la salud de las personas ni cause algún daño al ambiente; de **media**, cuando se trate de un derrame que cause daños moderados y temporales a las instalaciones, bien estación o bien localizaciones, altere de alguna forma la salud en las personas y represente un riesgo considerable para ellas, y exista riesgo que el derrame exceda los límites de la instalación y pueda afectar el

medio circundante; y de **alta**, cuando este altere de manera importante la instalación, afecte gravemente los bienes de la empresa y la integridad de las personas, y el derrame haya excedido los límites de la instalación afectando el entorno.

Para el propósito del análisis, se estiman tres escenarios de derrame para las diferentes actividades así: derrame en tanques de crudo con capacidad de 333.000 Bbls, derrame de crudo en el muelle en el cargue de los buques y derrame en líneas de transferencia. Los derrames en la operación de transporte terrestre de fluidos por carrotanque y por buques, se excluyen de este análisis debido a que se considera que la responsabilidad de su atención recae sobre el contratista transportador. La probabilidad de ocurrencia de un derrame de crudo independientemente de la magnitud con que se suceda puede ocurrir varias veces al año, por lo cual se califica la probabilidad con C (0.6) de posibilidad media de ocurrencia.

➤ Derrame de nafta

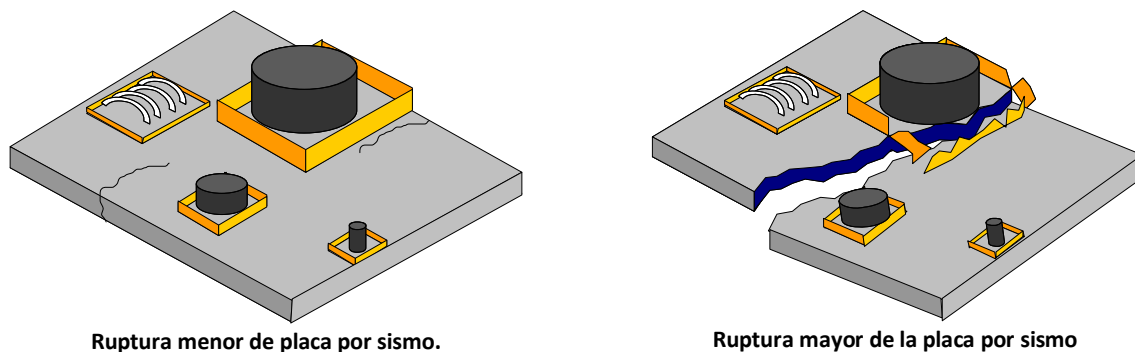
Nafta es el nombre genérico de una serie de hidrocarburos líquidos a temperatura y presión de ambiente que proceden de la destilación fraccionada del petróleo, con una gravedad específica aproximada de 0.7. Tiene poca solubilidad en agua y es relativamente volátil. Se pueden presentar derrames de nafta en el muelle donde llega mediante los buques, en el tanque de almacenamiento de nafta, en las líneas de transferencia y en la estación de llenado de carrotanques en Pasacaballos, la probabilidad de ocurrencia de un derrame de nafta independientemente de la magnitud con que se suceda puede ocurrir varias veces al año, por lo cual se califica la probabilidad con C (0.6); media posibilidad de ocurrencia.

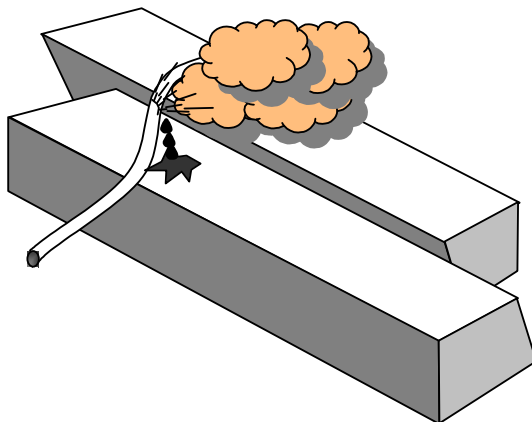
➤ Ruptura de la Infraestructura gasífera

Este evento amenazante causado por fenómenos sísmicos y/o por fenómenos erosivos es mitigado mediante parámetros de diseños sismorresistentes y geotectónicos. Sin embargo, puede esperarse que se pueda presentar un fenómeno sísmico que supere el de mayor grado hasta ahora presentado en la región, de forma que pueda provocar la ruptura de placas y caída de la infraestructura aquí presentada. [Ver Figura 9.1.4].

La magnitud con que se pueda presentar una falla de la infraestructura depende también de la magnitud del sismo a que se encuentre sometida el área. Puede ir desde pequeñas fisuras y desplazamientos menores de las placas, hasta rupturas y desplazamientos horizontales como en las verticales. La probabilidad de ocurrencia que exista una falla de la infraestructura es estimada como muy baja o improbable, calificado con A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales.

Figura 9.1.4 Ruptura de la Infraestructura petrolera





Fuga de Fluido o derrame por calamiento de la tubería por desplazamiento del terreno

➤ **Cortos circuitos**

Un fenómeno de esta naturaleza puede presentarse durante la ocurrencia de sismos, por errores humanos, falla en los procesos de operación y deficiencias en seguridad industrial.

Dados los procesos de seguridad industrial existentes para estas operaciones en el sector de hidrocarburos, la magnitud con que estos se puedan presentar es baja y la probabilidad de ocurrencia del fenómeno es valorado como bajo o remoto y calificado con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

➤ **Chorros de fuego en tanques**

Para el propósito, se han analizado las posibles fugas que se puedan ocasionar en los tanques de almacenamiento. Los chorros de fuego alcanzan su máxima distancia cuando un orificio en el tanque es abierto a la mitad de la altura del nivel del fluido, ó, si el tanque se encuentra lleno a la mitad de la altura del tanque, cuya distancia máxima alcanzada será definida por la siguiente ecuación:

$$DCF\ max = (Rt * 2.33) - Rt$$

donde:

DCF max:	Distancia de Chorro de Fuego Máxima.
Rt:	Radio del Tanque.

Los muros de protección contra incendios, que son los mismos diques contra derrames, poseen la distancia suficiente para que un chorro de fuego no supere esta barrera.

Los muros de protección contra incendios, que son los mismos diques contra derrames, deben poseer una capacidad o distancia suficiente para que un chorro de fuego no supere esta barrera. A manera de ejemplo, los muros de protección contra incendio, deberán contar con una capacidad del 110% es decir, para un tanque de 3000 Bbls la capacidad de almacenamiento del dique debe ser de 3300 Bbls.

La probabilidad de ocurrencia de un chorro de fuego es baja, calificada con A (0.2); puede ocurrir en ocasiones excepcionales

➤ **Secuestro de personal**

En tiempos pasados la región donde ha sido un área con presencia activa de grupos armados al margen de la ley, por la importancia estratégica de la región y el tipo de actividad por la empresa desarrollada, un

secuestro de personal no se descarta, por tanto se valora como ocasional y se califica la probabilidad con C (0.6); media posibilidad de ocurrencia.

➤ Quemaduras de maquinaria y equipos

Durante los paros cívicos y presiones de grupos guerrilleros este fenómeno ha sido documentado. La probabilidad de ocurrencia del evento es valorado, al igual que el anterior, como remoto, el cual se califica con B (0.4), es decir que se puede presentar en algunas ocasiones.

9.1.12 Análisis de vulnerabilidad de los elementos en riesgo

De acuerdo con la metodología expuesta anteriormente, el análisis de la vulnerabilidad establece la susceptibilidad de los elementos en riesgo a ser modificados por un fenómeno natural o artificial. La vulnerabilidad se califica entre 0 y 1 donde "0" significa que no hay pérdida ni afectación del elemento y "1" que el elemento es totalmente afectado o dañado.

Para el análisis de la vulnerabilidad se consideran los sistemas de protección que posee el elemento en riesgo para protegerse de "X" o "Y" amenaza.

Para el establecimiento de la vulnerabilidad, inicialmente se identifican las interacciones entre las amenazas y los elementos en riesgo, las cuales son presentadas mediante la Tabla 9.1.8.

Tabla 9.1.8 Interacciones de Áreas en Riesgo Frente a Eventos Amenazantes

EVENTOS AMENAZANTES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Caída de personal	Caída de materiales y cargas	Choques vehiculares	Hombre al agua	Derrame de combustibles	Incendio	Explosión	Colisión de embarcaciones (Buques)	Derrame de crudo	Derrame de nafta	Ruptura de la Infraestructura petrolera	Cortos circuitos	Chorros de fuego en tanques	Secuestro de personal	Quema de maquinaria y equipos
AMBIENTALES	A.1	Vida humana	X	X	X	X	X	X				X		X	X	
	A.2	Actividades de Pesca				X										
	A.3	Ecosistemas terrestres								X						
	A.4	Ecosistemas acuáticos									X					
	A.5	Ecosistemas marinos								X						
OPERACIONALES	B.1	Embarcaciones							X							
	B.2	Tanques de almacenamiento					X	X								
	B.3	Líneas de transferencia					X	X								
	B.4	Instalaciones Físicas					X	X				X	X	X		
	B.5	Carrotanques			X		X	X								
	B.6	Muelle					X		X							
	B.7	Maquinaria y equipos					X	X								X

La vulnerabilidad de cada uno de los elementos en riesgo frente a cada una de las amenazas con que interactúan es analizada puntualmente.

Éstas son calificadas y discriminadas según se vio anteriormente.

9.1.12.1 Vulnerabilidad de los elementos del ambiente

Elemento amenazado: La vida humana

➤ Caída de personal (Escenario A.1.1)

La vida humana se ve vulnerada en caso de la caída del personal desde determinada altura durante las actividades de construcción del Terminal Puerto Bahía en las actividades de construcción de instalaciones físicas y los tanques de almacenamiento principalmente, para desarrollar dichas tareas se tienen ciertas normas y estándares de seguridad lo que diezma la vulnerabilidad de la vida humana frente a las caídas del personal desde altura, por tal razón se califica con 0.2 baja.

➤ Caída de materiales y cargas (Escenario A.1.2)

Durante la etapa de construcción del Terminal Puerto Bahía, se llevan a cabo actividades de traslado de materiales y cargas por medio de grúas que por fallas mecánicas, desgaste de materiales o por error humano puedan ocasionar caída de materiales y/o cargas sobre el personal que labore cerca de estas actividades y que pueda verse afectada por lesiones graves, no obstante, la operación está planeada para ser desarrollada bajo normas estrictas de seguridad industrial lo que supone una reducción a la vulnerabilidad de la vida humana frente a la caída de materiales y cargas, por tal motivo se califica como baja con 0.3.

➤ Choques vehiculares (Escenario A.1.3)

La vulnerabilidad de la vida humana por choque y volcamiento de maquinaria y vehículos se ve mitigada por las condiciones de seguridad industrial que se presentan en el manejo de maquinaria, vehículos y carrotaques, sin embargo, un error humano puede traer consecuencias negativas. La vulnerabilidad de la vida es calificada con 0.3.

➤ Hombre al agua (Escenario A.1.4)

La vida humana se ve amenazada por la caída imprevista a las aguas marinas de las personas durante las etapas de construcción de la Plataforma y operaciones de cargue de buques, en las que se realizan labores en la zona marina. La vulnerabilidad de la vida humana se ve diezmada por las buenas prácticas de seguridad con que se realicen las actividades. Por tanto la vulnerabilidad de las personas a padecer lesiones leves o graves por caída al agua es calificada con 0.6.

➤ Incendio (Escenario A.1.6)

La vida humana se ve amenazada en cualquier evento de incendio por pequeño que pueda parecer, pues éste puede ser causa de incendios mayores que coloquen a las personas en situación de peligro. Un incendio puede afectar a los trabajadores que sean sorprendidos súbitamente, al igual que a los brigadistas que se encuentren en ataque del incendio y que queden expuestos en zonas donde puedan padecer. El Terminal Puerto Bahía contará con Red Contra Incendio en todas sus áreas operativas, así como equipos

contra incendio, trajes de protección personal para brigadistas y equipos especializados, no obstante, se pueden presentar fallas en los equipos y errores humanos que pueden ocasionar lesiones en las personas, teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que la vulnerabilidad de la vida humana en el Terminal Puerto Bahía por generación de incendios es calificada con 1.

➤ **Explosión (Escenario A.1.7)**

Al igual que el anterior, la vida humana se ve comprometida por la ocurrencia de una explosión en alguna de las áreas operativas del Terminal Puerto Bahía. La vulnerabilidad de la vida humana frente a una explosión es alta, capaz de provocar la muerte a cualquier persona que circunde el sitio del evento.

Por tanto la calificación de la vulnerabilidad frente a este evento es calificada con 1, nivel alto.

➤ **Ruptura de la infraestructura petrolera (Escenario A.1.11)**

La vida humana se ve vulnerada en caso de ruptura y caída de las edificaciones por ocurrencia de un sismo, explosión o incendio, provocando desde heridas leves hasta la muerte. La vulnerabilidad se ve mitigada por la construcción sismorresistente de las edificaciones y el desarrollo de procedimientos durante la ocurrencia de un sismo. Sin embargo, en el caso de suceder un evento de magnitudes que puedan derribar la construcción, la vida humana se verá totalmente vulnerable, calificándose con 0.8.

➤ **Chorro de Fuego en tanques (Escenario A.1.13)**

Independientemente de la magnitud del chorro de fuego en los tanques de almacenamiento, éste puede provocar desde leves hasta fuertes quemaduras, pudiendo provocar la muerte de la persona en el peor de los casos. La vulnerabilidad de la vida humana se genera en el desenlace súbito del evento de chorro de fuego, el cual puede sorprender a las personas que se encuentren frente al chorro en las áreas de los tanques que por su gran dimensionamiento pueden originar chorros a gran distancia y magnitud, provocándoles las consecuencias ya mencionadas. Por tanto la vulnerabilidad de las personas a padecer lesiones leves o graves por un incendio es valorada con 1.

➤ **Secuestro de personal (Escenario A.1.14)**

Tal como se ha presentado en eventos históricos nacionales, las personas son totalmente vulnerables al secuestro, las condiciones de seguridad física en el área del Terminal Puerto Bahía disminuye la vulnerabilidad de la vida humana, sin embargo, el personal de trabajo puede ser secuestrado en cualquier circunstancia, así, la vulnerabilidad es calificada con 1.

Elemento amenazado: Actividades de pesca

➤ **Derrames de combustibles (Escenario A.2.5)**

Existe el riesgo de contaminación por derrame de combustibles provenientes de barcas que participen eventualmente de la obra de construcción del muelle que pueden afectar las actividades de pesca de la zona, dicho evento se puede dar como consecuencia de una colisión de estas embarcaciones o por algún suceso natural, teniendo en cuenta que los volúmenes derramados no serían de grandes magnitudes ya que las barcas no contienen grandes tanques de combustible, y a las condiciones propias de volatilidad del mismo, sumado a las temperaturas de la zona, se prevé que la persistencia del elemento en el mar sea corta y que no represente afectación significativa, por lo cual la vulnerabilidad se califica con 0.2.

Elemento Amenazado: Ecosistemas terrestres

➤ **Derrames de crudo (Escenario A.3.9)**

El derrame de crudo que pueda llegar a afectar los ecosistemas terrestres del área del Terminal Puerto Bahía, de los que hacen parte una pequeña zona de bosques, así como la presencia de reptiles, mamíferos y aves, se puede presentar, en las líneas de transferencia, en los tanques de almacenamiento y en el área de llenadero de Pasacaballos durante la actividad de cargue o descargue de carrotanques, dado que todas estas áreas contarán con diques perimetrales con capacidad de retener el 110% del los volúmenes almacenados se considera que los ecosistemas terrestres cercanos a las áreas operativas del Terminal Puerto Bahía puedan ser alcanzados. Por otro lado, se deben mencionar las playas las ubicadas en los sectores de Fuerte San Fernando, Punta de los Plates, Punta de Camba y Playón del Sino que en caso de sucederse un derrame de crudo, aunque no se tiene certeza podrían ser alcanzadas en la probabilidad que las corrientes marinas desplacen el crudo en esas direcciones, no obstante la vulnerabilidad se mitiga con el desarrollo de adecuadas prácticas de navegación para la movilización de los buques que salgan cargados con el crudo y que atraviesen por el canal de acceso.

Por tanto, la vulnerabilidad de estos elementos a ser afectados por el contacto con un derrame de crudo es baja y se califica con 0.3.

Elemento amenazado: Ecosistemas acuáticos

➤ **Derrames de nafta (Escenario A.4.10)**

En el área de influencia directa del proyecto, se presenta el ecosistema dulceacuícola del canal del Dique, en el sector de su desembocadura en la bahía de Cartagena, dicho ecosistema pudiera verse afectado por la línea de transferencia de crudo y nafta que lo va a atravesar para conectar el área de almacenamiento del Terminal Puerto Bahía con el área de llenadero en Pasacaballos, dicha línea puede presentar ruptura o desempate por acción de un movimiento telúrico que desestabilice el terreno, hecho poco probable debido a la amenaza sísmica baja en la que se encuentra el Terminal Puerto Bahía.

Por lo que la vulnerabilidad de este ecosistema acuático frente a un derrame de crudo es baja y se califica con 0.2.

Elemento amenazado: Ecosistemas marinos

➤ **Derrames de crudo (Escenario A.5.9)**

Un derrame de crudo se puede producir en el área del muelle por una rotura en las conexiones de las líneas de transferencia con los buques de cargue al estar cargando, por una colisión de los buques en las operaciones de atraque y espera para el cargue por efectos naturales como un tsunami, un sismo de un nivel significativo, así como fallas en lo equipos y dispositivos, para la operación de cargue en la plataforma se ha calculado que el mayor derrame de hidrocarburos estimado es de aproximadamente 865 barriles de crudo cargando un buque (Suezmax) a una rata de 69,200 barriles por hora al originarse una fuga del líquido de cuarenta y cinco (45) segundos de duración, tiempo suficiente para la actuación de los mecanismos de seguridad (cierre de válvulas automáticas) respectivos, dicho volumen del producto puede afectar los ecosistemas marinos en el área cercana al muelle en donde se registran ecosistemas representativos cercanos como manglares de la zona de ciénaga Honda, los presentes en la zona de Ararca, Isla Abanico e

Isla Fuerte San José, estas últimas por su cercanía al paso de los buques por el canal de acceso a la muelle, Ciénagas como Ciénaga Honda conjunta al muelle, Ciénaga de Ararca y la Ciénaga de la Isla de Barú, así como los corales presentes a los costados del canal de acceso de los buques (ver mapa de sensibilidad) dentro del área de influencia directa del proyecto que en caso de presentarse un derrame de ésta magnitud podrían ser alcanzados, la vulnerabilidad de estos elementos se puede considerar alta por su cercanía pero se mitigan cumpliendo las normas y estándares de seguridad con que se desarrollarán las actividades de cargue de los buques en el muelle, la vulnerabilidad de éstos elementos frente a un derrame de crudo es baja, y se califica con 0.3.

9.1.12.2 Vulnerabilidad de los elementos operacionales

Elemento amenazado: Embarcaciones (Buques de cargue)

➤ Colisión de embarcaciones (Escenario B.6.4)

Dadas las actividades del Terminal Puerto Bahía se prevé un movimiento de embarcaciones constante en el área del muelle, se presentan riesgos de posibles colisiones entre los buques o contra la infraestructura de la plataforma, pudiendo desencadenar en contingencias mayores como derrames de crudo y/o nafta, incendios o explosiones, la vulnerabilidad de las embarcaciones frente a las colisiones se mitiga la vulnerabilidad de las embarcaciones ejecutando correctos procedimientos de asistencia por remolcadores en las maniobras de acercamiento al muelle, atraque y salida del muelle, además del diseño desarrollado con antelación de la plataforma para los dos tipos de buques (Panamax – Suezmax) lo que supone una mejor condición para la movilización de los buques en el muelle, por tanto la vulnerabilidad se califica con 0.4.

Elemento amenazado: Tanques de almacenamiento

➤ Incendio (Escenario B.2.6)

Los tanques de almacenamiento de crudo y de nafta se encuentran vulnerables frente a cualquier incendio locativo que se pueda presentar en cualquiera de las zonas cercanas a estos, a su vez, se debe tener en cuenta que cada una de las localizaciones contarán con los equipos de atención de conatos de incendios como extintores y sistema contra incendio. Igualmente con personal que con la preparación para la activación de éstos; sin embargo, durante la operación de equipos contra incendios, éstos pueden fallar por fallas operativas o errores humanos y hacer que el incendio se incremente perjudicando la infraestructura existente. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede valorar la vulnerabilidad de los tanques de almacenamiento en 0.8.

➤ Explosión (Escenario B.2.7)

Los tanques de almacenamiento son vulnerables a explosiones que se puedan generar, las cuales pueden dañar seriamente los tanques. Las explosiones se pueden provocar por aumento de los niveles de presión en las líneas de transferencia, al igual que por incremento de temperaturas por presencia de fuego cerca a los tanques de almacenamiento tanto de crudo como de nafta. Sin embargo este escenario se ve altamente vulnerado por que el error humano ya que este es el encargado en desarrollar las tareas visuales y de operación. Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que la vulnerabilidad es baja calificada como 0.8.

Elemento amenazado: Líneas de transferencia

➤ **Incendio (Escenario B.3.6)**

Dado que las líneas de flujo corren paralelas en un mismo corredor, con distancias muy reducidas entre una y otra, ante la generación de un incendio en una de ellas, afecta negativamente aquellas líneas que estén junto a ella, pudiendo provocar el calentamiento del tubo y consecuente posible explosión por dilatación de los gases que en ellas viajan.

Al ser de ubicación relativamente remota a la estación y no poseer sistemas de prevención contra incendios, la vulnerabilidad de la línea de flujo a verse afectada por un incendio operacional es alta, calificada con 0.8.

➤ **Explosiones (Escenario B.3.7)**

Las líneas de transferencia son altamente vulnerables a explosiones que se puedan generar, provocando averías graves en las tuberías. Si la línea de transferencia, a pesar de suspenderse el bombeo, si es sometida a fuentes de calor, seguirá aumentando la presión hasta llegar a estallar.

Teniendo en cuenta lo anterior, la vulnerabilidad es alta calificada como 0.8.

Elemento amenazado: Instalaciones físicas

➤ **Incendios (Escenario B.4.6)**

Las instalaciones físicas del Terminal Puerto Bahía son de baja vulnerabilidad frente a cualquier incendio locativo que se pueda presentar, pues en cada una de ellas se contará con los equipos de atención de conatos de incendios y red contra incendios.; sin embargo, durante la operación de equipos contra incendios, éstos pueden fallar por problemas operativos o errores humanos y hacer que el incendio se incremente y afecte la infraestructura existente. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede valorar la vulnerabilidad de los pozos en 0.3.

➤ **Explosiones (Escenario B.3.4)**

La estación es vulnerable a explosiones que se puedan generar, las cuales pueden dañar seriamente algunas partes de la estación, según el lugar donde este se genere. La vulnerabilidad es calificada con 0.5.

➤ **Ruptura de la infraestructura de la estación (Escenario B.4.11)**

Como se observó en el aparte dedicado a sismos, un sismo mayor a VIII en la escala modificada de Mercalli puede provocar caída de paredes, ruptura de la estructura, edificaciones y tanques de la estación. La vulnerabilidad de la estación es diezmada con la construcción sismorresistente de la misma, y teniendo en cuenta que el Terminal Puerto Bahía se encuentra en una zona de amenaza sísmica baja la vulnerabilidad se puede calificar con 0.6.

➤ **Corto Circuito (Escenario B.4.2)**

La vulnerabilidad de la instalaciones físicas del Terminal Puerto Bahía a los eventos de cortos circuitos es baja, dados los procesos de calidad, seguridad y de contingencia con que contará la estación, sin embargo, no es descartable que durante el procedimiento se puedan presentar fallas operacionales y errores humanos que generen cortos circuitos, los cuales pueden provocar algún paro en la producción de la

estación. Teniendo en cuenta los anteriores factores se valora que la estación es de baja vulnerabilidad a los cortos circuitos, calificándola con 0.3.

➤ **Chorro de fuego (Escenario B.4.6)**

Las instalaciones físicas se encuentran en baja vulnerabilidad a los chorros de fuego, ya que este evento sólo afecta a una parte del Terminal Puerto Bahía, según por donde se dirija el chorro de fuego. El efecto se ve mitigado por la implementación de los sistemas contra incendios, sin embargo, estos pueden fallar bien por problemas operacionales o errores humanos. Se puede decir que las instalaciones físicas son de vulnerabilidad 0.3 a los chorros de fuego.

Elemento amenazado: Carrotanques

➤ **Choques vehiculares (Escenario B.5.3)**

Los carrotanques se encuentran vulnerables a la ocurrencia de choques de los mismos. Este evento se ve diezmado mediante la realización de las operaciones con personal experimentado y con la observación permanente a las medidas de seguridad industrial que se requieren para el desplazamiento en el llenadero de Pasacaballos. Sin embargo, los accidentes suceden por fallas operacionales, daño y desgaste de partes del vehículo y errores humanos principalmente. Teniendo en cuenta lo anterior, la vulnerabilidad de los carrotanques a versen afectados por un accidente de choque es calificado con 0.4.

➤ **Incendio (Escenario B.5.6)**

Los carrotanques de transporte de nafta se pueden perjudicar cuando estas se encuentran en el área del llenadero de Pasacaballos y se genera un incendio de tipo operacional en esta área. El evento se ve minimizado mediante los elementos de atención de incendios existentes en esta área operativa al igual que por las medidas de seguridad industrial en la realización de estas operaciones. Sin embargo, por errores humanos y fallas operativas el evento se puede desarrollar. Teniendo en cuenta lo anterior, se califica la vulnerabilidad con 0.5.

➤ **Explosiones (Escenario B.5.7)**

Los carrotanques pueden ser afectados por explosiones que se generen en llenadero de Pasacaballos o por aquellas que se produzcan en el tanque de combustible o de almacenamiento de crudo, provocando desde daños menores hasta graves en estos vehículos. El escenario es mitigado mediante el sistema de monitoreo de atmósferas explosivas y control de presiones de los componentes del sistema de la estación, pero que en cualquier momento pueden fallar con las consecuencias negativas ya observadas. Por tanto, la vulnerabilidad se califica con 0.5.

Elemento amenazado: Muelle

➤ **Incendio (Escenario B.6.6)**

La plataforma y el muelle pueden verse afectados por un incendio producido por la colisión de embarcaciones o por ignición del crudo en la operación de cargue, las estructuras de transporte dependiendo de la magnitud de las llamas podría verse afectada seriamente, incluso hasta ocasionar su colapso. La vulnerabilidad se mitiga con las buenas prácticas de seguridad industrial durante las actividades de cargue en los buques y la implementación del sistema contra incendio para el muelle, la vulnerabilidad de la infraestructura del muelle frente a un incendio se califica con 0.4.

➤ **Colisión de embarcaciones (Escenario B.6.8)**

Este evento se puede presentar por causa de fenómenos naturales, por fallas en equipos y materiales o por error humano que ocasionen la pérdida de control de las embarcaciones haciendo que estas choquen contra el muelle o contra la plataforma generando daños estructurales, no obstante el muelle contará con defensas de protección para posibles colisiones, estas defensas estarán ubicadas en sitios estratégicos del muelle donde podría llegar a ocurrir una colisión de una embarcación en una maniobra de atraque, zarpe, o tránsito, por tal razón la vulnerabilidad se califica con 0.3.

Elemento amenazado: Maquinaria y equipos

➤ **Incendios (Escenario B.7.6)**

Los incendios se pueden presentar durante la operación del Terminal Puerto Bahía, en las instalaciones físicas, motivados por diferentes razones, tal como se ha visto anteriormente, afectando las instalaciones que se encuentran a su alrededor. La vulnerabilidad de estos elementos en riesgo frente a la ocurrencia de incendios operacionales será contrarrestada con la implementación de redes contra incendio y existencia de algunos equipos contra incendio (extintores), por lo cual la vulnerabilidad es calificada con 0.5, pues existe la posibilidad de error humano o falla operacional.

➤ **Explosiones (Escenario B.7.7)**

El evento de explosión, como se ha visto, se da por confinamiento de gases y aumento de presiones en un recipiente, la cual se libera súbitamente ocasionando una onda de presión de magnitudes variables, con consecuencias negativas sobre los elementos que se puedan encontrar alrededor, que en este caso son la maquinaria y los equipos puestos al servicio de la operación del Terminal Puerto Bahía que se puedan encontrar en el radio de afectación de la explosión.

La vulnerabilidad de la maquinaria y equipos frente a las explosiones es alta, ya que estos elementos no cuentan con elementos de protección contra este evento, sin embargo, la vulnerabilidad se puede reducir mediante las medidas de seguridad en las que se realizan las operaciones. Por tanto, la vulnerabilidad se califica con 0.5.

➤ **Chorro de fuego en tanques (Escenario B.7.13)**

El chorro de fuego durante las actividades de operación se presenta en los tanques de almacenamiento de crudo, los cuales pueden sufrir fisura con consecuente escape presurizado con fuego, donde la maquinaria como las estaciones de bombas contra incendios y despacho de crudo y nafta pueden estar expuestas en el radio o dirección donde éste se produce.

Para este evento, durante el proceso constructivo se cuenta con la dotación de equipos de contingencia, entre los que se encuentran los extintores, los cuales disminuyen la vulnerabilidad de la maquinaria afectada, razón por lo que la valoración de la vulnerabilidad es de 0.6.

➤ **Secuestro de maquinaria y equipos (Escenario B.7.15)**

La vulnerabilidad de la maquinaria y vehículos a este evento es alta, pues en muchos proyectos del sector de hidrocarburos estas prácticas coercitivas perpetradas por grupos al margen de la ley se han hecho comunes, no se descarta que un acto delictivo pueda desarrollarse.

Las razones anteriores hacen que la vulnerabilidad de máquinas y equipos sea valorada con 0.5.

9.1.13 Análisis de la calificación de la vulnerabilidad de los elementos en riesgo frente a las amenazas

9.1.13.1 Grado de la vulnerabilidad promedio

Esta calificación se obtiene de la sumatoria de todas las amenazas que afectan un elemento en riesgo, dividida por el número de amenazas incidentes sobre el elemento en riesgo.

Como se ha visto en la parte metodológica, la vulnerabilidad se califica de 0 a 1, donde 0 indica ausencia de pérdida de la parte del sistema en evaluación y 1 pérdida total del elemento en cuestión. Por tanto, de la relación “sumatoria de las valoraciones sobre número de valoraciones”, se obtiene un valor que oscila entre 0 y 1, para lo cual se establece el siguiente grado de vulnerabilidad Tabla 9.1.9.

Tabla 9.1.9 Base de calificación para el Grado de vulnerabilidad Promedio

Valoración	Grado	
	Cualificación	Calificación
0 – 0.33	Baja	3
0.34 - 0.66	Medio	2
0.67 – 1	Alto	1

El grado de vulnerabilidad identifica el grado de asignación de recursos para minimizar la vulnerabilidad del elemento, a través de la implementación de medidas de protección de los elementos en riesgo.

✓ Elementos en riesgo de vulnerabilidad grado 1 o alta

La vida humana, los tanques de almacenamiento y las líneas de transferencia.

La vida humana es altamente vulnerable frente, a los incendios, explosiones, ruptura de la infraestructura petrolera, chorros de fuego en tanques y a los secuestros de personal.

Los tanques de almacenamiento son altamente vulnerables a los incendios y explosiones.

Las líneas de transferencia son altamente vulnerables a los incendios y a las explosiones.

✓ Elementos en riesgo de vulnerabilidad grado 2 o media.

En grado de vulnerabilidad media o de grado 2 se encuentra las embarcaciones, las instalaciones físicas, los carrotanques, el muelle y maquinaria y equipos.

Las embarcaciones presentan un grado medio de vulnerabilidad a colisiones de embarcaciones.

Las instalaciones físicas son medianamente vulnerables a las explosiones y la ruptura de la infraestructura petrolera y en baja vulnerabilidad a los incendios, cortos circuitos y a los chorros de fuego en tanques.

Los carrotanques se encuentran en media vulnerabilidad a los choques vehiculares, incendios y explosiones.

El muelle se encuentra medianamente vulnerable a incendios, explosiones y en baja vulnerabilidad a colisiones con embarcaciones

La maquinaria y equipos son medianamente vulnerables a los incendios, a las explosiones y al secuestro de maquinaria y equipos.

✓ Elementos en riesgo de vulnerabilidad grado 3 o baja

En vulnerabilidad de grado 3 o baja se encuentra la recarga de acuíferos. Las actividades de pesca, los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos frente a derrames de crudo y nafta.

A continuación se presenta las valoraciones obtenidas, de acuerdo a la Tabla 9.1.10 de calificación de la vulnerabilidad.

Tabla 9.1.10 Calificación de la vulnerabilidad

		EVENTOS AMENAZANTES		ELEMENTOS EN RIESGO															Valor de la vulnerabilidad promedio Grado de la vulnerabilidad promedio	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
AMBITALES	A.1	Vida humana	0,2	0,3	0,3	0,6		1	1				0,8		1	1		0,69	1	
	A.2	Actividades de Pesca					0,2											0,20	3	
	A.3	Ecosistemas terrestres									0,3							0,30	3	
	A.4	Ecosistemas acuaticos										0,2						0,20	3	
	A.5	Ecosistemas marinos									0,3							0,30	3	
OPERACIONALES	B.1	Embarcaciones								0,4								0,40	2	
	B.2	Tanques de almacenamiento						0,8	0,8									0,80	1	
	B.3	Líneas de transferencia						0,8	0,8									0,80	1	
	B.4	Instalaciones Físicas						0,3	0,5				0,6	0,3	0,3			0,40	2	
	B.5	Carro tanques			0,4			0,5	0,5									0,47	2	
	B.6	Muelle						0,4		0,3								0,23	2	
	B.7	Maquinaria y equipos						0,5	0,5							0,5		0,50	2	
Valor total de incidencia de las amenazas		0,2	0,3	0,7	0,6	0,2	4,3	4,1	0,7	0,6	0,2	1,4	0,3	1,3	1,0					
No de incidencias		1	1	2	1	1	7	6	2	2	1	2	1	2	1					
Valor promedio de incidencia de la amenaza		0,20	0,30	0,35	0,60	0,20	0,61	0,68	0,35	0,30	0,20	0,70	0,30	0,65	1,00					
Grado de incidencia de la amenaza		3	3	2	2	3	2	1	2	3	3	1	3	2	1					
Grado de vulnerabilidad:		Identifica el grado de asignación de recursos para minimizar la vulnerabilidad del elemento en riesgo, a través de la implementación de medidas de protección de los elementos en riesgo.																		
Grado de incidencia de la amenaza:		Identifica el grado de asignación de recursos para implementar medidas de eliminación de las amenazas en la fuente y en el medio.																		

9.1.13.2 Grado de incidencia de las amenazas

El grado de incidencia de las amenazas identifica el grado de asignación de recursos para implementar medidas de eliminación de las amenazas en la fuente y/o en el medio. Para el propósito, el grado de incidencia se califica de 0 a 1, donde 0 representa que la amenaza no posee ningún tipo de incidencia sobre el elemento evaluado y 1 que tiene una alta incidencia y puede afectar gravemente el elemento en riesgo. La obtención de la calificación se realiza mediante la sumatoria de los valores de incidencia de una amenaza en el total de elementos evaluados, dividido por el número de incidencias, obteniéndose así valores de 0 a 1. La tabla de valoración es la misma para la vulnerabilidad promedio.

✓ Amenazas con grado de incidencia 1 o alto

Las amenazas de mayor incidencia son las explosiones, la ruptura de la infraestructura petrolera y el secuestro de personal.

Las explosiones son altamente incidentes sobre la vida humana, tanques de almacenamiento y las líneas de transferencia.

La ruptura de infraestructura petrolera tiene mayor incidencia sobre la vida humana, mediana incidencia sobre las instalaciones físicas.

El secuestro de personal es altamente incidente sobre la vida humana.

- ✓ Amenazas con grado de incidencia 2 o medio

Las amenazas de mediana incidencia en el Terminal Puerto Bahía los choques vehiculares, hombre al agua, incendio, colisión de embarcaciones y los chorros de fuego en tanques.

Los choques vehiculares tienen mayor incidencia sobre Los carrotanques, y baja sobre la vida humana.

El hombre al agua tiene mayor incidencia sobre la vida humana;

La colisión de embarcaciones presenta un grado de incidencia medio sobre las embarcaciones baja el muelle.

- ✓ Amenazas con grado de incidencia 3 o bajo.

La amenaza de menor incidencia se presenta en la caída de personal, la caída de materiales y cargas, el derrame de combustibles, el derrame de crudo el derrame de nafta y los cortos circuitos.

9.1.14 Análisis de riesgos

Tal como se observó en la parte metodológica, el riesgo proviene de analizar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de magnitud variable y su incidencia frente a la gravedad de impacto que el fenómeno tiene sobre un elemento "X" en riesgo. Con la Tabla 9.1.11 se presenta la calificación de riesgo por escenario para cada una de las amenazas identificadas en las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

Tabla 9.1.11 Calificación de Riesgos por Escenarios

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Prob.	Grav.	Riesgo	Riesgo	Riesgo
							(%)	Max (%)
Caída de personal	Vida Humana	A.1.1	Personales	0,4	3	1,2	24	24
Caída de materiales y cargas	Vida Humana	A.1.2	Personales	0,2	2	0,4	8	8
Choques vehiculares	Vida Humana	A.1.3	Personales	0,4	3	1,2	24	24
	Carrotanques	B.5.3	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
Hombre al agua	La vida humana	A.1.4	Personales	0,2	3	0,6	12	12
Derrame de combustibles	Actividades de pesca	A,2,5	Ambientales	0,4	3	1,2	24	24
			Calidad e imagen	0,4	2	0,8	16	
Incendio	La vida humana	A.1.6	Personales	0,4	5	2	40	40

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Prob.	Grav.	Riesgo	Riesgo	Riesgo
							(%)	Max (%)
			Económicas	0,4	3	1,2	24	
	Tanques de almacenamiento	B.2.6	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
	Líneas de transferencia	B.3.6	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
	Instalaciones físicas	B.4.6	Económicas	0,4	4	1,6	32	32
	Carrotanques	B.5.6	Económicas	0,4	2	0,8	16	16
	Muelle	B.6.6	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
	Maquinaria y equipos	B.7.6	Económicas	0,4	2	0,8	16	16
Explosión	La vida humana	A.1.7	Personales	0,4	5	2	40	40
			Económicas	0,4	5	2	40	
	Tanques de almacenamiento	B.2.7	Económicas	0,4	4	1,6	32	32
	Líneas de transferencia	B.3.7	Económicas	0,4	4	1,6	32	32
	Instalaciones físicas	B.4.7	Económicas	0,4	4	1,6	32	32
	Carrotanques	B.5.7	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
	Maquinaria y equipos	B.7.7	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
Colisión de embarcaciones (Buques)	Embarcaciones	B.1.8	Económicas	0,4	2	0,8	16	24
			Ambientales	0,4	3	1,2	24	
	Muelle	B.6.8	Económicas	0,4	3	1,2	24	24
			Ambientales	0,4	3	1,2	24	
Derrame de crudo	Ecosistemas terrestres	A.3.9	Ambientales	0,6	2	1,2	24	48
			Calidad e imagen	0,6	3	1,8	36	
	Ecosistemas marinos	A.5.9	Ambientales	0,6	3	1,8	36	48
			Calidad e imagen	0,6	4	2,4	48	
Derrame de nafta	Ecosistemas acuáticos	A.4.10	Ambientales	0,6	3	1,8	36	48
			Calidad e imagen	0,6	4	2,4	48	
Ruptura de la infraestructura petrolera	Vida Humana	A.1.11	Personales	0,2	2	0,4	8	12
			Económicas	0,2	2	0,4	8	
	Instalaciones físicas	B.4.11	Económicas	0,2	3	0,6	12	12
Cortos circuitos	Instalaciones físicas	B.4.12	Económicas	0,4	2	0,8	16	16
Chorros de fuego en tanques	La vida humana	A.1.13	Personales	0,2	4	0,8	16	16
	Instalaciones físicas	B.4.13	Económicas	0,2	2	0,4	8	

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Prob.	Grav.	Riesgo	Riesgo	Riesgo
							(%)	Max (%)
Secuestro de personal	La vida humana	A,1,14	Personales	0,6	5	3	60	60
Quema de maquinaria y equipos	Maquinaria y equipos	B.7.15	Económicas	0,4	3	1,2	24	24

Los puntajes de riesgo hallados en las tablas para cada escenario establecidos y comparados con la [tabla 9.1.11](#) (Tabla de perfil de riesgo en porcentaje), se desprende la siguiente distribución ([Tabla 9.1.12](#))

Tabla 9.1.12 Distribución del Grado Riesgo del Terminal Puerto Bahía

Puntaje (Nivel de gravedad)	Probabilidad				
	A (0.2)	B (0.4)	C (0.6)	D (0.8)	E (1)
Catastrófico (5)		A.1.6, A.1.7	A.1.14		
Mayor (4)	A.1.13	B.2.6, B.3.7, B.4.6, B.4.7	A.4.10, A.5.9		
Serio (3)	A.1.4, B.4.11	A.1.1, A.1.3, A.2.5, B.1.8, B.3.6, B.5.3, B.5.6, B.5.7, B.6.6, B.2.7, B.6.8, B.7.6, B.7.7, B.7.15,	A.3.9		
Menor (2)	A.1.2, A.1.11, B.4.13	B.4.12.			
Leve (1)					
Ninguna (0)					

N	Trivial	L	Bajo	M	Medio	H	Alto		Muy alto
RIESGO ACEPTABLE						RIESGO NO ACEPTABLE			

9.1.14.1 Determinación del riesgo por escenarios

El análisis de riesgos encontró 31 escenarios, de los cuales 3 escenarios de riesgo requieren de respuestas detalladas, 20 de respuesta general y los restantes 8 no requieren de inversión de recursos. Éstas pueden ser vistas mediante la Tabla 9.1.13.

Tabla 9.1.13 Medidas para la Calificación de Riesgos

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Grado Riesgo	Grado Respuesta	Medidas Preventivas	Medidas Respuesta
Caída de personal	Vida Humana	A.1.1	Personales	Medio	General	Implementar todas las condiciones necesarias de seguridad industrial para el desarrollo de las actividades de construcción y el desarrollo de trabajo en alturas del personal.	Plan de primeros auxilios. Plan de rescate y salvamento de personas.
Caída de materiales y cargas	Vida Humana	A.1.2	Personales	Trivial	No amerita	Implementar todas las condiciones necesarias de seguridad industrial para el desarrollo de las actividades de construcción y el desarrollo de trabajo en alturas del personal.	
Choques vehiculares	Vida Humana	A.1.3	Personales	Medio	General	Señalización de áreas y vías de acceso.	Plan de primeros auxilios. Plan de rescate y salvamento de bienes.
	Carrotonques	B.5.3	Económicas	Medio	General	Límites de velocidad máxima permitida. Capacitación a conductores en manejo defensivo.	
Hombre al agua	La vida humana	A.1.4	Personales	Bajo	No amerita		
Amenaza de combustibles	Actividades de pesca	A,2,5	Ambientales	Medio	General	Capacitación a la brigada integral en estrategias para prevención, control y recolección de derrames.	Plan de acción en caso de derrames. Desarrollar los métodos y procedimientos para la contención y recuperación de un derrame en un medio acuático.
			Calidad e imagen	Medio	General	Desarrollo de simulacros periódicos. Diseño de puntos de control. Revisión periódica de barcas y demás embarcaciones que participen en la	

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Grado Riesgo	Grado Respuesta	Medidas	Medidas
						construcción del muelle.	
Incendio	La vida humana	A.1.6	Personales	Alto	Detallado	Capacitación a la brigada integral en prevención de incendios.	Plan de primeros auxilios. Rescate y salvamento de personas y bienes. Plan de ataque contra incendios. Implementación de alarmas.
			Económicas	Medio	General		
	Tanques de almacenamiento	B.2.6	Económicas	Medio	General	Capacitación a todo el personal en teoría del fuego y en evacuación en caso de incendio locativo.	
	Líneas de transferencia	B.3,6	Económicas	Medio	General	Conocimiento de todo el personal de las rutas de evacuación.	
	Instalaciones físicas	B.4,6	Económicas	Medio	General		
	Carro tanques	B.5.6	Económicas	Medio	General		
	Muelle	B.6.6	Económicas	Medio	General		
	Maquinaria y equipos	B.7.6	Económicas	Medio	General	Desarrollo de simulacros periódicos de extinción de fuegos. Uso y monitoreo de alarmas Determinación de capacidad y niveles de respuesta. Determinación de áreas clasificadas.	
Explosión	La vida humana	A.1.7	Personales	Alto	Detallado	Monitoreo de atmosferas explosivas. Determinación de áreas clasificadas.	Plan de primeros auxilios. Plan de rescate y salvamento de personas y bienes. Procedimiento para evacuación médica. (Medevac)
			Económicas	Alto	Detallado		
	Tanques de almacenamiento	B.2.6	Económicas	Medio	General		
	Líneas de transferencia	B.3,7	Económicas	Medio	General		
	Instalaciones físicas	B.4,6	Económicas	Medio	General		
	Carro tanques	B.5.6	Económicas	Medio	General		
	Maquinaria y equipos	B.7.6	Económicas	Medio	General		
Colisión de embarcaciones (Buques)	Embarcaciones	B.1,8	Económicas	Medio	General	Desarrollar actividades contempladas en los Planes estratégicos contra colisiones.	Activar planes de emergencia según la gravedad del evento. Proveer
			Ambientales	Medio	General		
	Muelle	B.6,8	Económicas	Medio	General		
			Ambientales	Medio	General		

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Grado Riesgo	Grado Respuesta	Medidas	Medidas
							equipamiento de rescate. Activar planes de emergencia según la gravedad del evento. Plan de Primeros Auxilios Plan de Rescate y salvamento de personas Preparar remolcador de apoyo con brigada de emergencia (mecánicos, salvavidas y buzos) Proveer equipamiento de rescate. Activar planes de emergencia según la gravedad del evento. Plan de Primeros Auxilios Plan de Rescate y salvamento de personas
Derrame de crudo	Ecosistema s terrestres	A,3,9	Ambientales	Medio	General	Capacitación a la brigada integral en estrategias para prevención, control y recolección de derrames. Desarrollo de simulacros periódicos. Diseño de puntos de control. Mantenimiento de diques de contención en tanques	Plan de acción en y estrategias de protección a áreas sensibles por derrames de hidrocarburos.
			Calidad e imagen	Medio	General		
	Ecosistema s marinos	A,5,9	Ambientales	Medio	General		
			Calidad e imagen	Medio	General		
Derrame de nafta	Ecosistema s acuáticos	A,4,10	Ambientales	Medio	General	Capacitación a la brigada integral en estrategias para	Plan de acción en caso de derrames
			Calidad e imagen	Medio	General		

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Grado Riesgo	Grado Respuesta	Medidas	Medidas
						prevención, control y recolección de derrames. Desarrollo de simulacros periódicos. Diseño de puntos de control. Mantenimiento de diques de contención en tanques	
Ruptura de la infraestructura petrolera	Vida Humana	A,1,11	Personales	Medio	General	Capacitación al personal en que hacer en caso de sismos. Diseño, planeación y desarrollo de simulacros de evacuación. Capacitación a la brigada integral en primeros auxilios. Conocimiento de todo el personal de las rutas de evacuación.	Plan de primeros auxilios. Plan de rescate y salvamento de personas y bienes. Rutas de evacuación.
			Económicas	Medio	General		
	Instalaciones físicas	B,4,11	Económicas	Bajo	No amerita		
Cortos circuitos	Instalaciones físicas	B,4,12	Económicas	Bajo	No amerita		
Chorros de fuego en tanques	La vida humana	A,1,13	Personales	Medio	General	Capacitación a la brigada integral en prevención de incendios. Capacitación a todo el personal en teoría del fuego y en evacuación en caso de incendio locativo. Desarrollo de simulacros periódicos en extinción de fuegos. Uso y monitoreo de alarmas.	Plan de primeros auxilios. Plan de rescate y salvamento de personas y bienes. Plan de ataque contra incendios locales y forestales.
	Instalaciones físicas	B,4,13	Económicas	Trivial	No amerita		

Amenaza	Área	Escenario	Factor	Grado Riesgo	Grado Respuesta	Medidas	Medidas
						Determinación de capacidad y niveles de respuesta. Determinación de áreas clasificadas.	
Secuestro de personal	La vida humana	A,1,14	Personales	Alto	Detallado	Disposición de políticas de desplazamiento terrestre. Acompañamiento por parte de personal de seguridad a empleados, contratistas o visitantes. Comunicación a autoridades policivas y militares sobre personal en algún área operativa. Consulta previa a autoridades policivas y militares para el desarrollo de trabajos en lugares remotos a las facilidades. Aplicar el plan de acción en caso de ataque terrorista a la estación.	Plan de acción en caso de secuestro.
Quema de maquinaria y equipos	Maquinaria y equipos	B.7,15	Económicas	Medio	General	Políticas de reposición de maquinaria y equipos.	Comunicación con entidades policivas, militares y judiciales. Reposición de maquinaria y equipos.

9.1.14.2 Escenarios de respuesta detallada

- A.1.6, A.1.7, A.1.14: Eventos de amenaza a la vida humana por incendios y explosiones y secuestros de personal.

9.1.14.3 Escenarios de respuesta general

- A.1.1, A.1.3, A.1.13, Afectación de la vida humana por caída de personal, choques vehiculares y por chorros de fuego ruptura de la infraestructura de la estación y pozos, de chorros de fuego y llamarada de nube de gas.
- A.2.5: Afectación de las actividades de pesca por derrames de combustibles.
- A.3.9: Afectación de ecosistemas terrestres por derrames de crudo.
- A.4.10: Afectación de los ecosistemas acuáticos por derrames de nafta.
- A.5.9: Afectación de los ecosistemas marinos por derrames de crudo.
- B.1.8: Afectación de las embarcaciones (buques de cargue) por colisión de embarcaciones.
- B.2.6, B.2.7: Afectación de los tanques de almacenamiento por incendios y explosiones.
- B.3.6, B.3.7: Afectación a las líneas de transferencia por incendios y explosiones.
- B.4.6, B.4.7: Las instalaciones físicas se encuentran en situación de riesgo medio a incendios y explosiones.
- B.5.3, B.5.6, B.5.7: Los carrotanques equipos se encuentran en situación de riesgo intermedio por la ocurrencia de choques vehiculares y por incendios y explosiones.
- B.6.6, B.6.8: Afectación del muelle por incendios y colisiones de embarcaciones.
- B.7.6, B.7.7, B.7.15: la maquinaria y equipos se encuentran en riesgo medio por incendios, explosiones y quemaduras de maquinaria y equipos.

Los demás escenarios no ameritan una inversión de recursos significativa para su atención.

9.1.15 Elementos que minimizan la vulnerabilidad

A continuación se presentan medidas a tomar para minimizar la vulnerabilidad de los elementos en riesgo, y por ende el riesgo mismo, dichas medidas están dirigidas a la seguridad industrial que se maneje en todas las actividades de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía, así como medidas de carácter físico y medidas de comunicación, que han sido analizadas a partir de la tabla 30.

9.1.15.1 Medidas de seguridad industrial.

Las siguientes son las medidas que disminuyen el riesgo, y por tanto, contribuyen a la protección del medio ambiente.

- Señalización de áreas de trabajo en estación, localizaciones y puntos de control de derrames.
- Señalización vial.
- Dotación al personal de elementos de protección personal.
- Revisión periódica de maquinaria y equipos.
- Creación de brigadas de respuesta.
- Diseño de rutas de evacuación.
- Monitoreo de atmósferas explosivas
- Disposición de velocidad máxima para vehículos en el Terminal Puerto Bahía y al interior de las instalaciones.
- Determinación de áreas clasificadas.

Capacitación del personal en los siguientes temas:

- Uso de elementos de protección personal.
- Manejo seguro de maquinaria y equipos.
- Manejo defensivo.
- Ejecución segura de actividades.
- Primeros Auxilios.
- Rescate y salvamento.
- Teoría del fuego.
- Control y extinción de incendios.
- Control, recuperación y limpieza de derrames de crudo en tierra y agua.
- Actuación en caso de sismos.
- Manipulación de equipos y herramientas energizados.

Capacitación a la brigada integral de respuesta en atención de:

- Primeros auxilios.
- Contra incendios.
- Contra derrames.
- Rescate y salvamento de personas.
- Rescate y salvamento de bienes
- Evacuación.

9.1.15.2 Medidas físicas.

Otras de las medidas presentadas establecen la realización de obras físicas para la mitigación del riesgo. Estas son:

- Mantenimiento y revisión periódica de diques contra derrames en las áreas de tanques de almacenamiento de crudo y nafta, bombas de inyección.
- Revisión y monitoreo del sistema de detección y alarmas.
- Reposición de maquinaria, vehículos y equipos.
- Conocimiento de puntos de control en el Terminal Puerto Bahía.

9.1.15.3 Medidas de comunicación.

Una de las medidas requeridas es la comunicación con autoridades policivas, militares y judiciales.

9.1.16 Lineamientos del plan de contingencia

Las medidas del plan de contingencia deben estar orientadas a atender cualquier siniestro que suceda, organizadas en: Plan estratégico, Plan operativo y Plan informativo.

Corresponde al Plan Estratégico todas aquellas medidas que tienden a colaborar para obtener una respuesta efectiva a un siniestro, al igual que a todas aquellas medidas que reducen la vulnerabilidad de las áreas, las cuales fueron expresadas en el ítem anterior.

El Plan Operativo establece las acciones inmediatas que se deberán tomar cuando suceda un siniestro y están dirigidas a:

- Atención de víctimas con primeros auxilios
- Plan de rescate y salvamento de bienes.
- Plan de evacuación de instalaciones.
- Plan para evacuación de comunidades
- Control de derrames de crudo y nafta.
- Conformación de brigadas contra incendio y atención de incendios.
- Atención de incendios forestales.
- Atención a siniestros provocados por atentados terroristas en cualquiera de sus formas.
- Atención a eventos de secuestro de personal.
- Procedimiento operativo para rescate de personas en zonas calientes.

El Plan Informativo servirá como fuente de consulta inmediata, en este se establecerán directorios de personal, entidades, contratistas, empresas de servicios y otros que puedan prestar algún servicio en determinado momento. Se complementa además con el inventario y ubicación de equipos para atención de contingencias en cualquier área operativa del Terminal Puerto Bahía.

9.2 PLAN ESTRATEGICO

9.2.1 Introducción

El Plan Estratégico es el conjunto de medidas que se llevarán a cabo con el propósito de mitigar o disminuir los daños que puede ocurrir por alguna emergencia, ó prevenir la generación de un evento amenazante durante la construcción y operación del Puerto Bahía.

Para el propósito, se enuncia la filosofía, los objetivos, el alcance del plan, su cobertura geográfica, organización y asignación de responsabilidades, los niveles de respuesta y las estrategias y elementos básicos de conocimiento para la atención de las diferentes emergencias que se puedan presentar, de acuerdo con el análisis de riesgos.

El presente numeral se desarrolla siguiendo los lineamientos enunciados por el Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres (Decreto 321 de 1999), y demás normas complementarias.

9.2.2 Consideraciones Básicas del Plan de Contingencia

Las siguientes consideraciones, establecidas en el Plan Maestro de Contingencias de la VIT⁷, hacen

⁷ ECOPETROL. Vicepresidencia de Transporte. Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Contingencia de las Instalaciones de la VIT.2001

referencia a los aspectos básicos a tener en cuenta en el desarrollo de un PDC. Las actividades normales de un PDC se enmarcan en la prevención del daño, y se componen de dos fases claras y diferentes como son:

- La prevención propiamente dicha a partir del análisis del riesgo.
- La mitigación de la afectación para evitar el daño (ó la contaminación), que es la respuesta a la emergencia propiamente dicha.

Es importante tener claro que un derrame puede causar “afectación” pero NO necesariamente “contaminación”. Además, no toda “afectación” produce “contaminación”, pero toda “contaminación” si es originada por una “afectación”.

9.2.3 Conceptualización

- Semejanzas:
 - Afectación = Impacto = Efecto
 - Daño = Contaminación
 - Corrección = Reparación = Remediación
 - Resarcir = Indemnizar = Compensar
- Diferencias:
 - Afectación ≠ Daño
 - Limpieza ≠ Descontaminación
 - Mitigar ≠ Corregir

Para una mejor interiorización de los términos se presentan algunos términos y sus definiciones a continuación:

- Afectación⁸.

Producir alteración. Hacer impresión una cosa en otra.

- Ayuda mutua.

Es un convenio privado voluntario, condicionado, recíproco, (bilateral o multilateral), y sin fines de lucro, suscrito entre empresas de un mismo sector geográfico, para prestarse en forma coordinada asistencia técnica o humana (o ambas), en el caso en que una emergencia supere – o amenace con superar – la capacidad propia de respuesta.

- Compensación.

Decreto 1180 de 2003 – Título 1 – Artículo 1º. Actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos mitigados o sustituidos.

- Contaminación.

Ley 23/73 – Artículo 4º. Alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de particulares.

⁸ Definición tomada del Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

➤ Contingencia ambiental:

Decreto 2820 de 2010 - Artículo 1º. Evento o situación en donde un contaminante es descargado de manera accidental, intencional o por negligencia, alterando y perjudicando la calidad de algún recurso natural.

➤ Corrección.

Decreto 1180 de 2003 – Título 1 – Artículo 1º: Actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

➤ Daño⁹.

Pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causada como consecuencia de un evento.

➤ Derrame de un Producto Líquido¹⁰.

Vertimiento accidental (no previsto) de un producto líquido contenido en un recipiente o recinto físico, ajeno a la operación formal.

➤ Descontaminar¹¹.

Quitar la contaminación. Someter a tratamiento lo contaminado para que pierda sus propiedades nocivas.

➤ Escape de Producto Gaseoso¹².

Liberación accidental (no prevista) de un producto gaseoso contenido en un recipiente o recinto físico, ajeno a la operación formal.

➤ Evaluación de Riesgo

Decreto 1180 de 2003 – Título 1 – Artículo 1º: Es el resultado de la comparación y el análisis de las amenazas de un proyecto y la vulnerabilidad del medio ambiente, con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales que este pueda producir.

➤ Indemnizar¹³.

Resarcir de un daño o perjuicio.

➤ Limpieza¹⁴.

Recolección del producto derramado. No significa descontaminación. Limpieza es quitar la afectación. Las acciones de limpieza pertenecen a la mitigación es decir a la parte operativa de la fase de prevención. Con la limpieza se previene el daño eventual subsiguiente a una afectación que se produciría si no se limpia.

➤ Mitigación.

Decreto 1180 de 2003 – Título 1 – Artículo 1º: Actividades dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

➤ Prevención.

⁹ Definición técnica ECOPETROL.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Opcit. Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

¹² Opcit. ECOPETROL.

¹³ Opcit. Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

¹⁴ Opcit. ECOPETROL.

Decreto 1180 de 2003 – Título 1 – Artículo 1º: Actividades encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

➤ **Remediación¹⁵.**

Poner remedio al daño, repararlo. Corregir o enmendar una cosa.

➤ **Remedio¹⁶.**

Medio ó disposición que se toma para reparar o evitar un daño; corrección, enmienda.

➤ **Resarcir¹⁷.**

Indemnizar, compensar un daño, perjuicio o agravio.

➤ **Restauración¹⁸.**

Recuperación y adecuación morfológica y ecológica de un área afectada por actividades que hayan introducido modificaciones considerables al paisaje y efectos graves a los recursos naturales.

9.2.4 Marco Institucional

El ente coordinador del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres es la Dirección de Prevención y Atención de Desastres, la cual cuenta con el Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres creado en el año 1998 y constituye el marco institucional dentro del cual se establece la necesidad de promover la elaboración de planes sectoriales de contingencia, dentro de los que se enmarca el presente documento. El SNPAD está conformado por el conjunto de entidades públicas y privadas que realizan planes, programas, proyectos y acciones específicas orientadas hacia la prevención y atención de desastres. En la Figura 9.2.1 se presenta la conformación y estructura del sistema.

Figura 9.2.1 Organigrama del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres



¹⁵ Opcit. Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

¹⁶ Opcit. Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

¹⁷ Opcit. Diccionario Enciclopédico Básico Salvat.

¹⁸ Opcit. ECOPELROL.

9.2.5 Objetivos

9.2.5.1 Objetivo General

Establecer la filosofía, el alcance, la cobertura geográfica, la organización, la asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta para atender eventuales contingencias durante la construcción y operación del Puerto Bahía.

Dotar a personal directo y contratista de la Sociedad Portuaria Puerto Bahía –SPPB- con una herramienta actualizada para la prevención y atención de emergencias que se presenten dentro de las áreas operativas del puerto, proporcionando los elementos necesarios para activar los mecanismos de prevención y de respuesta ante eventuales contingencias, y las herramientas para evitar los efectos que pongan en peligro la integridad del personal, el medio ambiente y la infraestructura del puerto.

9.2.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar a partir del análisis de riesgos, los diferentes escenarios que deban ser atendidos y las estrategias de atención.
- Establecer a través del mecanismo estratégico el conjunto de elementos necesarios para la atención y prevención de emergencias, con el objetivo de lograr una respuesta eficaz.
- Determinar los recursos humanos y logísticos necesarios para la atención de las emergencias, al igual que valorar la capacidad real de respuesta ante estas.
- Asignar responsabilidades y funciones a los participantes del plan de contingencia.
- Definir los niveles de activación del plan, los mecanismos de notificación, las prioridades de protección, los procedimientos operativos ante cada emergencia, los procedimientos de limpieza y la evaluación final de una contingencia.
- Proponer estrategias para la protección de áreas sensibles o de valor ecológico.

9.2.6 Alcance

El alcance del plan de contingencia abarca la descripción de las acciones a desarrollar desde la presencia de un evento capaz de producir daños, hasta las actividades de finalización del plan que incluyen las medidas de mitigación, recuperación de áreas afectadas y evaluación del desempeño del plan. El Plan de Contingencia se desarrolla para la construcción y operación de las instalaciones del Terminal Puerto Bahía: muelle, área de almacenamiento y contención de tanques, vías de acceso y transporte de fluidos, zona de recepción del oleoducto y transferencia del muelle, edificios administrativos y estación de descarga en pasacaballos.

En la Figura 9.2.2 se presenta el esquema secuencia del alcance del PDC.



El alcance del Plan Estratégico o preventivo incluye:

- Los elementos organizativos del PDC que permiten la coordinación de las medidas de prevención y control antes que se desarrolle una emergencia.
- Incluye la estrategia general del manejo de una emergencia, la organización y los roles y responsabilidades del personal de control de emergencias.

El alcance del Plan Operativo incluye:

- Se determinan las medidas operativas necesarias para atender las emergencias identificadas que podrían tener lugar durante la construcción y operación del puerto.

El alcance del Plan Informativo contempla:

- La información de apoyo requerida para respuesta a emergencias, incluyendo canales internos y externos de comunicación, organizaciones de apoyo, entidades gubernamentales y otras asociadas, proveedores y contactos de la comunidad.

9.2.7 Áreas de Influencia Para Atención de Emergencias

Las áreas de influencia son definidas por el alcance geográfico de las actividades relacionadas con la construcción y operación del Terminal Puerto Bahía. Con propósito de atención de emergencias, se divide en área de influencia puntual, local y regional.

9.2.7.1 Área de influencia puntual

Área definida por las instalaciones del puerto tales como el muelle, área de almacenamiento de fluidos y contención de tanque, vías de acceso y transporte de fluidos, zonda de recepción del oleoducto y transferencia del muelle, edificios administrativos y estación de descarga en pasacaballos, las cuales pueden contar con los recursos propios del operador del puerto para atender la emergencia.

9.2.7.2 Área de influencia local

Corresponde al canal de Dique y la bahía de Cartagena, área en que se ubica el Terminal Puerto Bahía.

Dentro del área de influencia local se encuentran las comunidades de cinco corregimientos de Cartagena: Pasacaballos, Ararca, Santa Ana, Bocachica y Caño de Loro, con cuyos habitantes podrían verse afectados por una emergencia en la etapa de construcción y operación del Terminal Puerto Bahía.

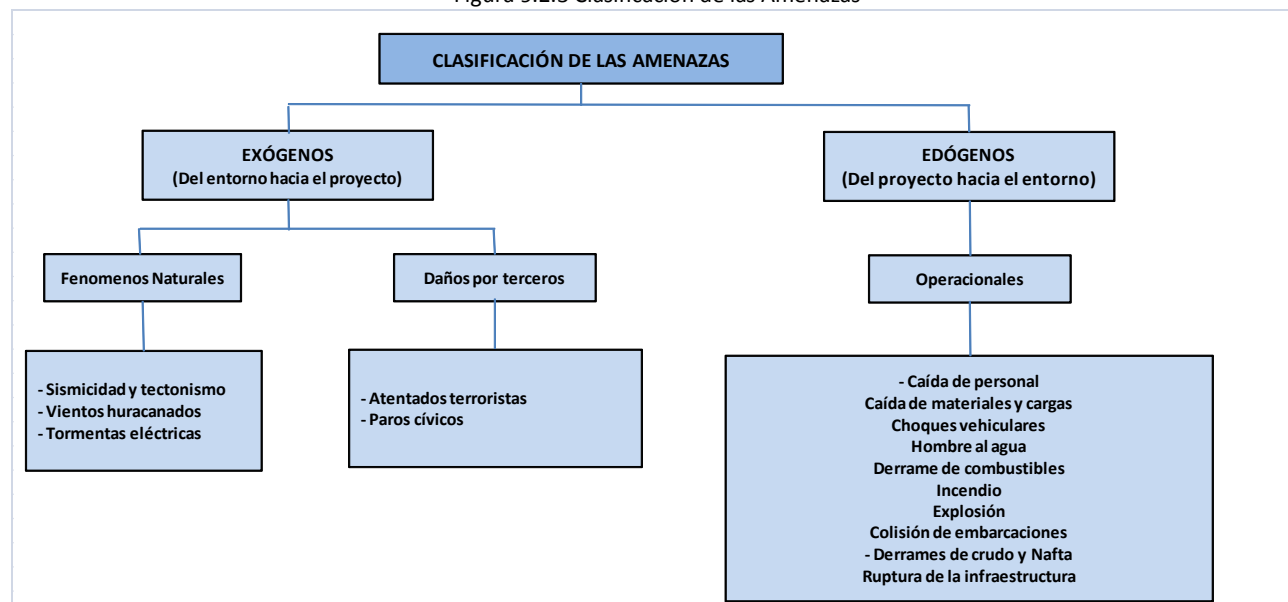
9.2.7.3 Área de influencia regional

Corresponde hasta el área delimitada por el departamento de Bolívar, las costas de la bahía de Cartagena y la superficie marina hasta dónde puede llegar un derrame.

9.2.8 Escenarios accidentales

Conforme al análisis de riesgos, se realizó una lista de las posibles amenazas que pueden ocurrir durante la construcción y operación del puerto. Las causas que originan las amenazas pueden ser de tipo exógeno y endógeno, tales amenazas constituyen los siguientes escenarios considerados para el presente PDC. (Figura 9.2.3).

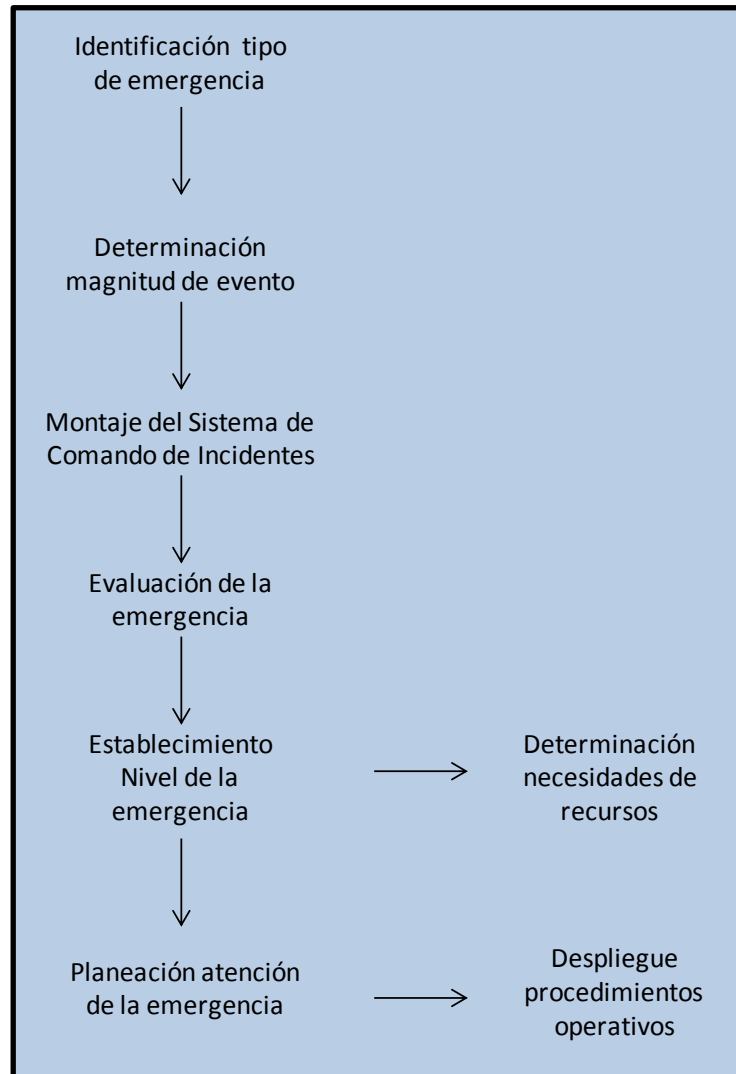
Figura 9.2.3 Clasificación de las Amenazas



9.2.9 Estrategia general para el manejo de la emergencia¹⁹

La conformación de la estrategia de ataque a una emergencia se basa en el conocimiento del comportamiento de la emergencia, la disponibilidad de recursos adecuados, la planeación previa de procedimientos y protocolos de operación y la organización para la atención de las emergencias.

El conjunto de elementos que determinan la estrategia son:



El conjunto de elementos que colaboran en la determinación de la estrategia se describe a continuación.

¹⁹ ECOPETROL 2009. "Información complementaria al estudio de impacto ambiental para el área de perforación exploratoria marina fuerte sur en el caribe colombiano".

9.2.9.1 Administración de emergencias con Sistema Comando de Incidentes

Para hacer frente a las diferentes situaciones de emergencia que tiene probabilidad de ocurrir en la construcción y operación del puerto, se empleará el modelo del Sistema Comando Incidente (SCI), el cual es un modelo internacional establecido por la FEMA (Federal Emergency Management Agency de USA) para el manejo de emergencias.

El sistema contiene una estructura de organización flexible, expandible y reducible, que proporciona un marco de referencia estandarizado en el cual se logra la intervención de múltiples instituciones y dependencias, de manera efectiva, sin serias limitaciones derivadas de sus respectivas jurisdicciones. De igual forma, el SCI provee el medio para establecer funciones comunes para que se pueda trabajar modularmente con términos y funciones conocidas por todas las partes involucradas. (ECOPTEROL S.A, 2009).

Las características del modelo, permiten que el sistema funcione de manera adecuada, estas características son:

Operación modular: Se establecen cinco áreas principales con funciones específicas que evitan la duplicación de esfuerzos: Comando, Operaciones, Planificación, Logística y Administración/Finanzas.

Extensión de mando: Establece que una persona debe tener bajo su supervisión directa a un grupo entre mínimo 3 y máximo 7 personas, en eventos en donde solo existen 2 ó 3 personas para atender la emergencia, como puede en emergencias de nivel menor, una de ellas actuará como comandante del incidente y adicionalmente cumplirá las funciones necesarias adicionales conforme al esquema básico de organización del SCI.

Comando del incidente: en toda emergencia debe existir un Comandante de Incidente (CI), también llamado Director en escena, cuyas responsabilidades se presentan más adelante. En términos generales el CI es la persona de más alto rango en la organización de emergencia y tiene a su cargo total de la operación de respuesta.

Comando unificado: en un incidente con la posibilidad de afectar dos o más jurisdicciones, o que esté afectando recursos externos que implican la intervención del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres (CLOPAD), y/o Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres (CREPAD), en donde se incorporan todas las partes interesadas.

Dentro de este sistema se plantea como base fundamental para el éxito de la respuesta contar con la coordinación de toda la organización que participa en la atención del evento, para tal fin en el momento de la ocurrencia de una contingencia se establece una organización especial denominada Puesto de mando Unificado P.M.U.

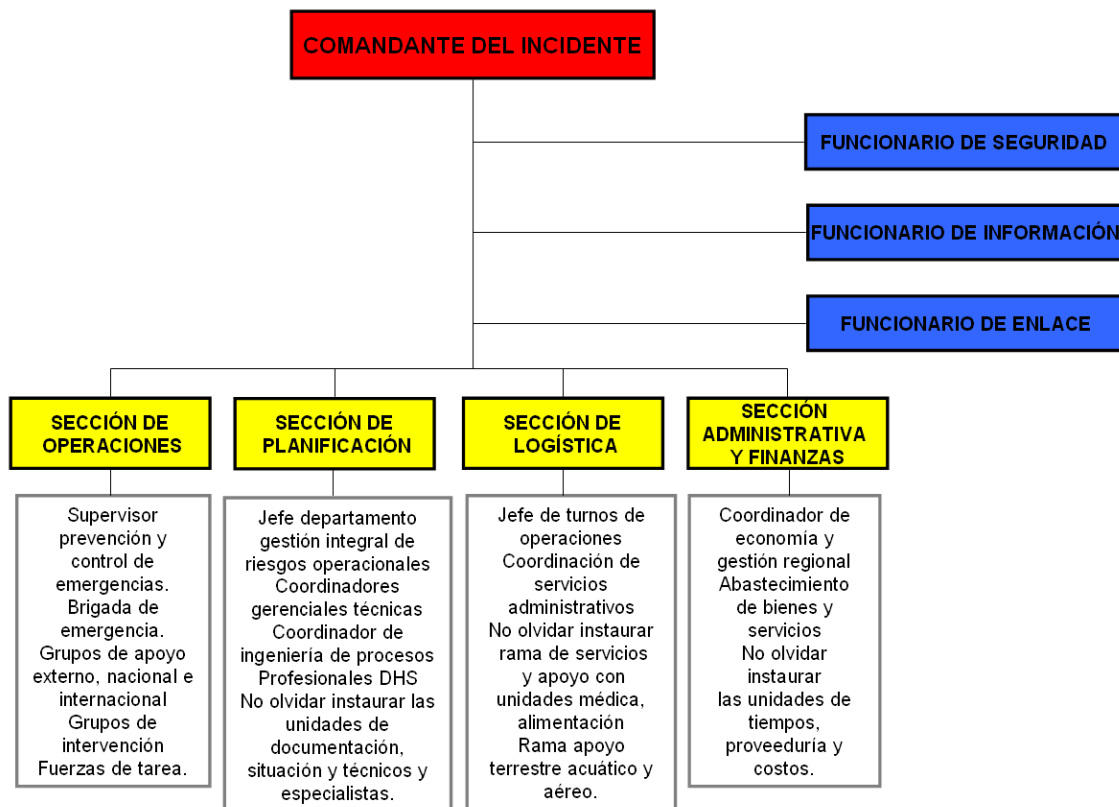
El P.M.U es el lugar donde se ejerce función de comando, puede ser un lugar fijo o móvil, debe estar bien señalado, será definido por el comandante del incidente cuando la situación lo exige, ya sea por la complejidad del incidente, por cantidad de recursos que deberá administrar para controlarlo o por su duración. Deberá estar ubicado preferiblemente en línea visual con el incidente.

Esta organización se utiliza cuando varias instituciones u organizaciones se reúnen para definir acuerdos y coordinar acciones para manejar un incidente donde cada institución conserva su autoridad y responsabilidad.

El PMU estará coordinado por el comandante del incidente, que es quien convoca a una sesión de planificación que reúne al personal que participa en el plan. Esa reunión es clave para el desarrollo de un efectivo Plan de Acción del Incidente.

A continuación se presenta en la Figura 9.2.4 el modelo de SCI que establece un organigrama con las funciones básicas y ciertos principios de mando jerárquico.

Figura 9.2.4 Estructura del Sistema de Comando



9.2.9.2 Organización de la respuesta

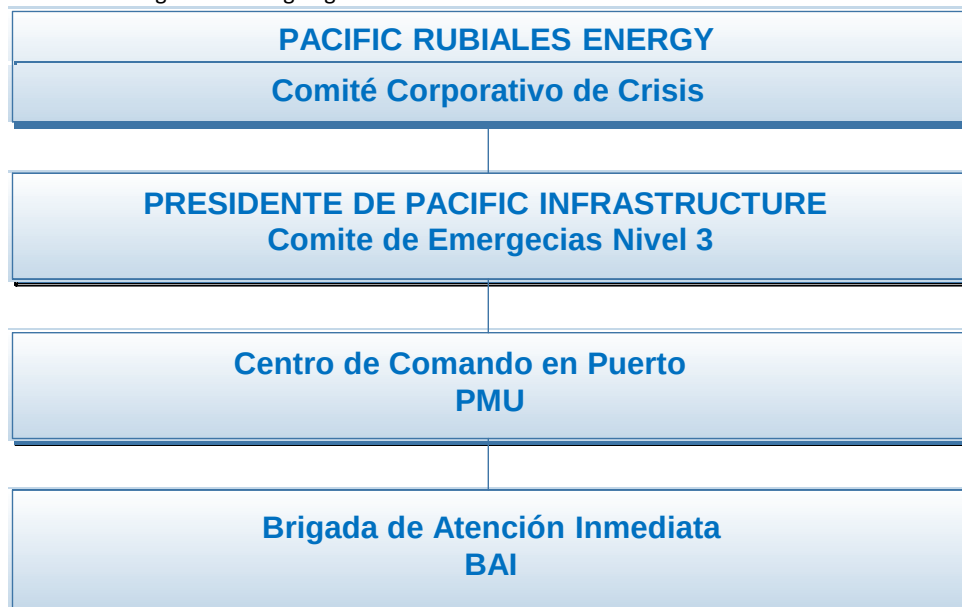
Todas las emergencias en el Terminal Puerto Bahía serán asumidas y resueltas por el “*Sistema de Comando de Incidentes (SCI)*”.

El sistema de atención de emergencias de PRE – Pacific Infrastructure se divide en tres partes: la primera hace alusión a la organización del nivel de emergencia 1, es decir, cuando existe suficiencia de recursos en puerto para la atención y la emergencia puede ser atendida por el **SCI en puerto**; la segunda, cuando la

organización en puerto requiere del apoyo de los niveles gerenciales de Pacific Infrastructure (nivel 2), ó cuando el puerto ha perdido la capacidad de respuesta y requiere asumir la atención de la emergencia (nivel 3). El organismo de Pacific Infrastructure que se encarga de este apoyo se denomina Comité **de Emergencia Nivel 3 –CEN3-**. La tercera, corresponde al **Comité de Crisis**, el cual opera en el nivel de mayor jerarquía de la organización, interviniendo tanto la presidencia como las vicepresidencias corporativas de PRE. Este último no se presenta en el alcance de este documento.

De manera general, la estructura organizacional del sistema para la respuesta de una contingencia se presenta con la Figura 9.2.5.

Figura 9.2.5 Organigrama General del Sistema de Comando de Incidentes



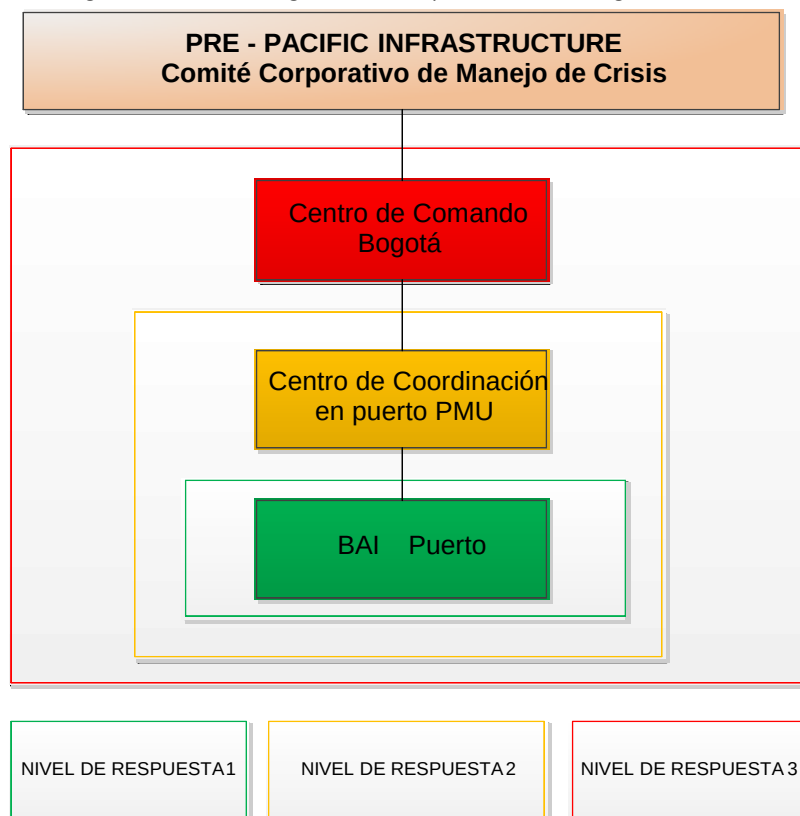
La respuesta de la contingencia se desarrollará de acuerdo a la complejidad de la emergencia así:

- ✓ *Emergencia de baja magnitud (Nivel 1 del PNC):* Es una emergencia puntual y/o limitada, puede ser atendida y resuelta con medidas básicas de control interno. No afecta la continuidad de la operación. Puede presentar lesiones menores con incapacidad temporal. No compromete más de un área o equipo específico. Comandante del incidente en el Puesto de Mando Unificado (PMU).
- ✓ *Emergencia de media magnitud (Nivel 2 del PNC):* Contingencias en el puerto que amenazan con extenderse a áreas conexas de su área de influencia y que necesitan ser atendidas por la brigada del puerto con apoyo del APELL Cartagena, BAI y CLOPAD's coordinados.
- ✓ *Emergencia de alta magnitud (Nivel 3 del PNC):* Contingencias en el puerto que por su magnitud no pueden ser atendidas por la BAI cuyos recursos son insuficientes o se han agotado. Compromete la continuidad de la operación, el personal de puerto, la zona y los recursos naturales aledaños. Competencia de la Dirección del Comité de Emergencia de Nivel 3 –CEN 3-, dirigiendo acciones

hacia el CI y a la BAI en puerto, si éstos se encuentran operativos, o por el contrario asume la dirección el CI y la organización de recursos del APELL, o recursos externos de ayuda mutua de origen internacional.

Los niveles orgánicos para la atención se ilustran mediante la Figura 9.2.6.

Figura 9.2.6 Niveles Orgánicos de Respuesta a una Emergencia

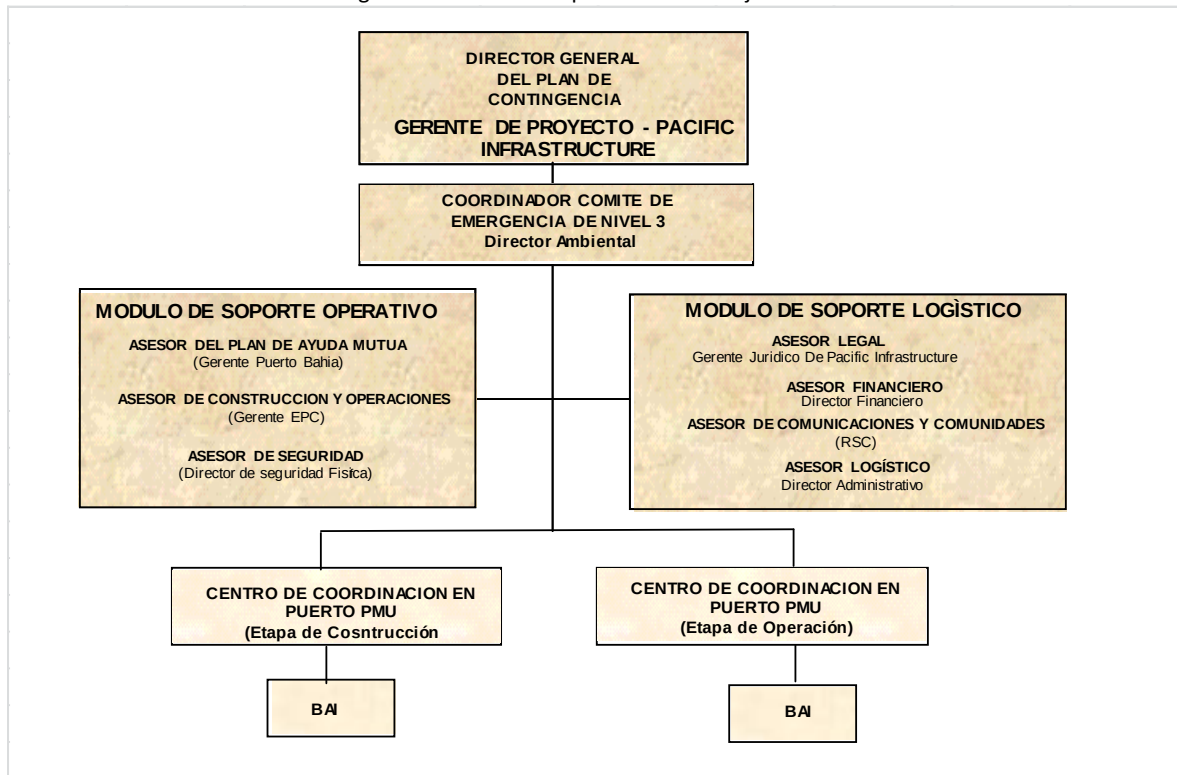


9.2.9.2.1 Organización del Comité de emergencia de nivel 3

Este organismo desarrolla estrategias y toma decisiones para los eventos que superen el nivel de respuesta del puerto. Su estructura está compuesta por los órganos directivos de Pacific Infrastructure con dirección del gerente del proyecto de Pacific Infrastructure y coordinación de director HSE.

El esquema orgánico se puede observar mediante la Figura 9.2.7.

Figura 9.2.7 Comité Corporativo de Manejo de Crisis



9.2.9.2.2 Organización del Sistema de Comando en Puerto – Comandante de Incidente en Puesto de Mando Unificado (PMU)

El Centro de Coordinación en puerto estará dirigido por el Comandante del incidente en el Puesto de Mando Unificado - PMU, el cual estará en cabeza del Gerente EPC, (Figura 9.2.9) quien contará a su disposición con un grupo de asesores para la toma de decisiones. Con el propósito de adelantar con éxito las labores de emergencia, en caso de ausencia temporal o permanente del Gerente EPC, el cargo será asumido, no necesariamente por el suplente, sino por la persona que posea más experiencia o que esté más familiarizado con las actividades que se deben llevar a cabo para la atención de la contingencia, independientemente del rango jerárquico en que se encuentre.

Figura 9.2.8 Centro de Coordinación en Puerto- Centro de Comando Etapa de Construcción

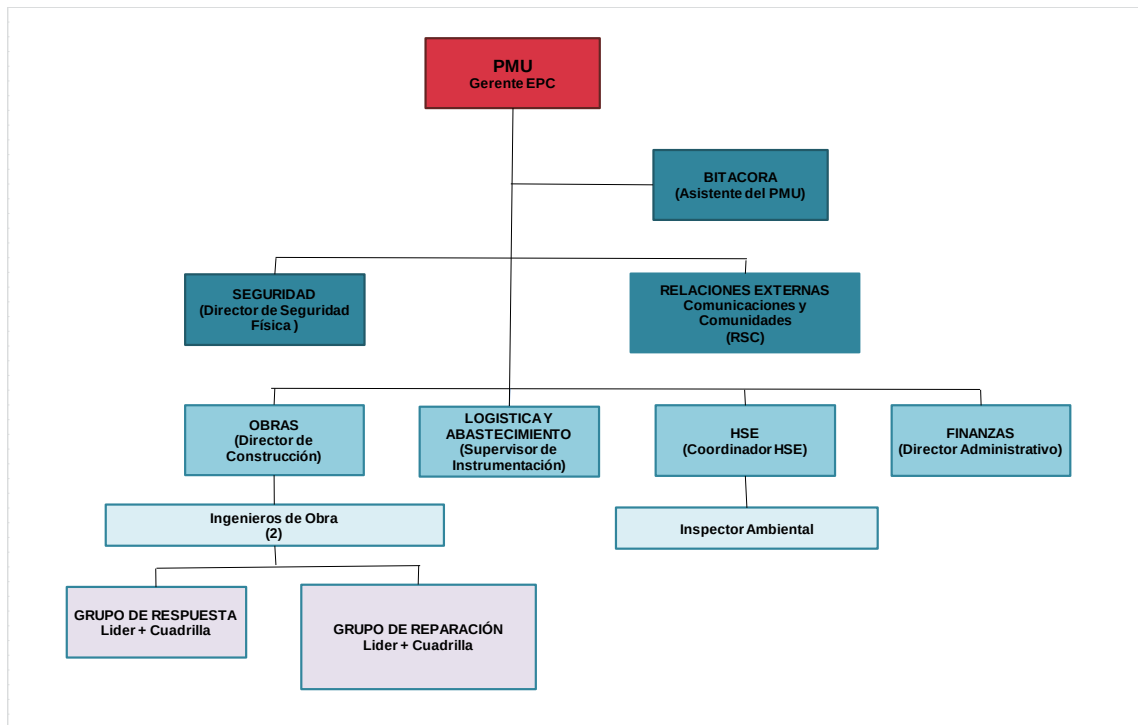
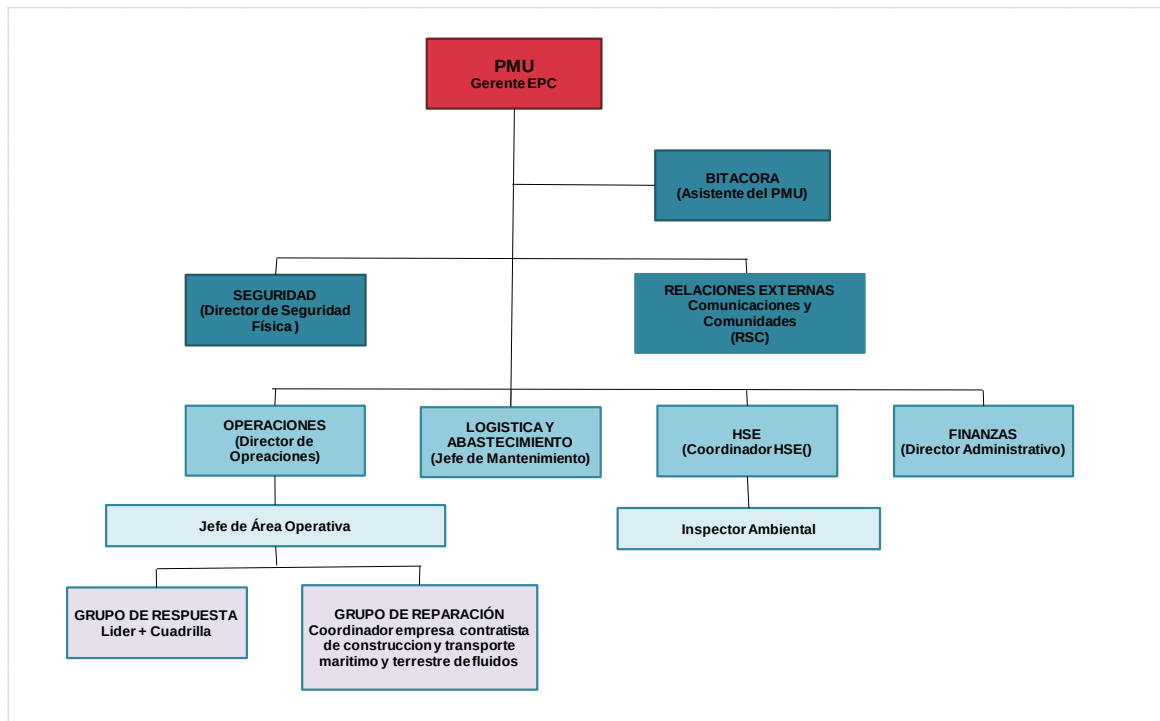


Figura 9.2.9 Centro de Coordinación en Puerto - Centro de Comando Etapa de Operación



9.2.9.2.3 Funciones y Responsabilidades de los Participantes del Plan

Cada uno de los integrantes del CEN3 tendrá un instructivo en el escritorio de su computador, en el que aparecerán las funciones específicas de su cargo (antes, durante y después de la emergencia), las cuales deberán ser repasadas y estudiadas. Además contara con una tarjeta de funciones durante la emergencia que guía al usuario en el desarrollo de sus labores.

ASIGNACIÓN	DIRECTOR GENERAL DEL PDC
FUNCIONARIO	Gerente de Proyecto Pacific Infrastructure
FUNCIONES	Tiempo Normal
	- Asegurar disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos para la implementación (equipamiento y entrenamiento) del plan de contingencia. - Colaborar en el levantamiento de información para procesos de ayuda mutua con las empresas integrantes del PAM y del APELL.
	Asegurar el inventario de recursos disponibles con las empresas integrantes del Plan de Ayuda Mutua y del APELL.
	Estudiar y ensayar sus funciones de emergencia.
	Durante Emergencia
	Presidir comité de emergencia de nivel 3 para la evaluación de la situación con el jefe de área operativa, coordinador comité y asesores.
	Tomar decisiones sobre notificación a autoridades, comunidades y empresas vecinas.
	Revisar y autorizar difusión de comunicado oficial para informar a autoridades y prensa.
	Autorizar comunicados locales a través del puesto de mando unificado.
	Designar funcionarios de apoyo en Bogotá.
	Después de Emergencia
	Presidir comité de evaluación de la emergencia (causas y desempeño PDC)
	Elaborar informe oficial para presidencia de Pacific Infrastructure.
	Ordenar la reanudación de la operación normal del sistema.
	Autorizar recursos para reemplazamiento (reposición de equipos).
	Autorizar recursos para actualización del PDC.

ASIGNACIÓN	COORDINADOR COMITÉ OPERATIVO DE LA EMERGENCIA NIVEL 3
FUNCIONARIO	Director Ambiental
Reporta a	Gerencia General (Director del Plan – Gerente de Proyecto
FUNCIONES	Tiempo Normal
	Asegurar el estado de preparación de los funcionarios de la compañía mediante programas de capacitación y entrenamiento.
	Conocer y practicar sus funciones de emergencia.
	Velar por la actualización permanente del PDC.
	Elaborar y mantener presupuesto para equipos y materiales del PDC.

ASIGNACIÓN	COORDINADOR COMITÉ OPERATIVO DE LA EMERGENCIA NIVEL 3
	- Hacer seguimiento a programas de simulacros y entrenamientos. - Mantener listado actualizado de teléfonos de los miembros del comité de emergencia de nivel 3. - Mantener directorio actualizado de recursos necesarios y que no se encuentren disponibles en la compañía ni con los integrantes del “comité de ayuda mutua y del APELL”. - Mantener el directorio actualizado del comité de ayuda mutua así como la disponibilidad de recursos de ellos.
	Durante la Emergencia
	- Evaluar la emergencia, definir necesidad de convocar al comité corporativo de manejo de crisis en Bogotá. - Activar la reunión de comité para evaluación de la emergencia. - Establecer el plan de apoyo desde Bogotá. - Autorizar la activación del Plan de Ayuda Mutua. - Asegurar que todos los aspectos del desarrollo del plan estén siendo debidamente documentados. - Generar las comunicaciones dirigidas a los colaboradores del plan de ayuda mutua, de acuerdo con el requerimiento del asesor de construcción y operaciones. - Recibir y revisar los comunicados de prensa enviados desde el Terminal Puerto Bahía y enviarlos al Asesor de comunicaciones. - Autorizar los gastos adicionales que impliquen las operaciones de atención de la emergencia.
	Después de Emergencia
	- Coordinar la recolección de informes de daños y pérdidas ocasionados por la emergencia. - Verificar las consecuencias de la emergencia y elaborar el informe final para el director del PDC. - Liderar la reunión de evaluación de causas del derrame y de la eficacia de la respuesta - Hacer seguimiento a las acciones de investigación de accidentes. - Hacer las recomendaciones a los jefes de áreas operativas para la Prevención de nuevos accidentes. - Evaluar su desempeño durante la emergencia, e identificar oportunidades de mejoramiento.
	- Recolectar los informes que se generen como consecuencia de la emergencia. - Gestionar la reposición y/o remuneración de los servicios prestados por terceros.

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR LEGAL
FUNCIONARIO	Gerente Jurídico
REPORTA A	Director del Plan
FUNCIONES	Tiempo Normal
	Estudiar el marco jurídico e institucional para atención de derrames.
	Durante Emergencia
	Participar en el comité de emergencia nivel 3.
	ASISTIR AL DIRECTOR DEL PDC EN:
	Revisión de reportes de prensa. Informes que deben ser revisados previamente por el coordinador de emergencia de Nivel 3, y por asesor de comunicaciones.
	Asesorar al CI, conjuntamente con el asesor de comunicaciones y comunidades, en la atención a los medios de comunicación y entidades locales.
	Preparación de reportes para autoridades, labor que debe realizar de manera conjunta con el Director de Seguridad Física.
	Preparación de reportes a presidencia de Pacific Infrastructure.
	Preparación de informes a los socios corporativos de Pacific Infrastructure.
	Preparación de reportes para seguros.
	Revisión de información predial de zonas afectadas por la emergencia.
	Después de Emergencia
	Participar en el comité de evaluación de la respuesta del PDC.
	Incorporar aspectos normativos encontrados durante la respuesta.
	Evaluar reclamaciones de responsabilidad civil y fijar posición de Pacific Infrastructure –SPPB.
	Asegurar la gestión del informe financiero de la atención de la contingencia.

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR FINANCIERO
FUNCIONARIO	Director Financiero.
REPORTA A	Director del Plan
FUNCIONES	Tiempo Normal
	Asegurar la disponibilidad presupuestal para la atención de contingencias.
	Asegurar que en los sitios de operaciones se mantengan localizados puntos para el retiro de dinero en efectivo.
	Verificar tarifas de gastos de contingencias con las compañías que integran el Plan de Ayuda Mutua y estén de acuerdo con los contratos suscritos.
	Asegurar que los bienes de la empresa se encuentren debidamente asegurados
	Durante Emergencia

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR FINANCIERO
	- Asistir a la reunión convocada por el Coordinador de Emergencia de Nivel 3 (Director Ambiental Pacific Infrastructure). - Participar en el comité de emergencia en Bogotá o en Cartagena. - Ordenar el gasto para la atención de la emergencia. - Sugerir al Director del Plan la posible financiación de los gastos de emergencia.
	ASISTIR AL DIRECTOR DEL PDC EN:
	- Revisión de reportes de prensa que contengan información financiera. Informes que deben ser revisados previamente por el coordinador de manejo de crisis Bogotá, y por asesor de comunicaciones. - Preparación de reportes a presidencia de Pacific Infrastructure. - Preparación de informes a los socios corporativos de Pacific Infrastructure
	Asistir al CI de puerto en las necesidades de recursos financieros.
	Después de Emergencia
	- Participar en el comité de evaluación de la respuesta del PDC. - Evaluar el desempeño de las finanzas en la atención de la emergencia - Incorporar en el informe final los aspectos financieros encontrados durante la respuesta a la emergencia. - Proveer la información financiera necesaria para la gestión del informe financiero de la contingencia, que se debe presentar al MAVDT. - Observar los recursos que se comprometieron en la emergencia, para emprender medidas de reclamación de seguros.
	Asegurar que los gastos en que se incurrió, fueron pagados oportunamente.

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR DE COMUNICACIONES Y COMUNIDADES
FUNCIONARIO	RSC
REPORTA A	Dirección del Plan
FUNCIONES	Tiempo Normal
	- Mantenerse informado sobre aspectos relacionados con el PDC. - Mantener registro actualizado y permanente sobre, políticas nacionales y aspectos legales de la planificación de contingencias por derrames en Colombia. - Mantener disponibilidad de los formatos referentes a la documentación de una contingencia.
	Durante Emergencia

	- Mantener comunicación con el CI. - Asesorar al director del PDC en los procesos de notificación oficial de la emergencia a las autoridades regionales y comités locales de emergencia. - Asesorar, conjuntamente con el asesor legal, al CI de puerto en la atención a los medios de comunicación y autoridades locales. - Revisar comunicado de prensa y corregir si es necesario, para entregárselo al Asesor legal del PDC (Elaborados desde puerto y revisados en la parte técnica por HSE Pacific Infrastructure - SPPB). - Estar atento en la disponibilidad de recursos en la emergencia. - Contratar recursos externos de nivel 2 o nivel 3 para la atención de la emergencia, en cuanto a medios de comunicación. (Cámaras de video, fotógrafos, reporteros)
	Después de Emergencia
	- Participar de la reunión de evaluación del PDC - Asesorar al director del PDC en la preparación de reportes de terminación de actividades. - Asesorar al director del PDC en la preparación de informes finales a autoridades regionales. - Apoyar en el trabajo al asesor legal del PDC

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR LOGÍSTICO
FUNCIONARIO	Director Administrativo
REPORTA A	Dirección del Plan
FUNCIONES	Tiempo Normal
	Identificar proveedores para la atención de emergencia, contactar y hacer acuerdo con ellos y establecer las tarifas, de acuerdo con los requerimientos.
	Asegurar la disponibilidad de herramientas y equipos en puerto para la atención de emergencias de nivel 1 y nivel 2.
	Estudiar las funciones que debe desempeñar dentro del PDC
	Durante Emergencia
	- Asegurar la disponibilidad de suministros y herramientas para la atención de las emergencias, a través de la identificación de proveedores en puerto. - Atender las necesidades de suministros y herramientas para la atención de emergencias del director de construcción y operaciones. - Negociar con las compañías del Plan de Ayuda Mutua y del APELL, la asistencia de la emergencia.
	Después de La Emergencia

MODULO DE SOPORTE LOGÍSTICO	
ASIGNACIÓN	ASESOR LOGÍSTICO
	- Participar del comité de evaluación del plan. - Colaborar con el director del plan en la producción del informe final. - Asegurar la reposición de herramientas y equipos utilizados en la atención de la emergencia. - Asesorar la elaboración y de comunicados de prensa en lo relacionado con la logística en la emergencia.

MODULO DE SOPORTE OPERATIVO	
ASIGNACIÓN	ASESOR DE CONSTRUCCION Y OPERACIONES
FUNCIONARIO	Gerente EPC
REPORTA A	Director Ambiental.
FUNCIONES	Antes de la Emergencia:
	- Asegurar la disponibilidad de recursos logísticos del nivel 1 y 2 de emergencia con la Gerencia General y de nivel 3 a través de la coordinación con el Asesor del Plan de Ayuda Mutua. - Relacionar con la gerencia general para el cálculo del gasto de atención de emergencias.
	Durante la Emergencia:
	- Determinar el alcance geográfico para la atención de la emergencia por parte de la brigada de atención inmediata. - Identificar la necesidad de solicitar la activación del Plan de Ayuda Mutua. - Comunicar la necesidad de activación del plan de ayuda mutua al coordinador del Comité de Emergencia de Nivel 3 - Coordinar el traslado de recursos humanos y logísticos al área de la emergencia. - Si se hace necesario movilizar recursos de otras compañías a través del Plan de Ayuda Mutua, coordinar traslado junto con el Asesor del Plan de Ayuda Mutua del PDC. - Establecer contacto y solicitar el apoyo a las entidades propietarias de recursos que no se encuentren contemplados en el "Plan de Ayuda Mutua" y que se requieran para la atención de la emergencia.
	Después de la Emergencia:
	- Realizar informe de funcionalidad del alcance geográfico de la BAI y/o de las entidades que participan en el plan de ayuda mutua (empresas del APELL Cartagena y Refinería de Cartagena entre otras). - Participar del comité de evaluación del plan. - Colaborar con el director del plan en la producción del informe final.

MODULO DE SOPORTE OPERATIVO	
ASIGNACIÓN	ASESOR DE CONSTRUCCION Y OPERACIONES
	Realizar informe de suministro de recursos humanos y logísticos para la emergencia.

MODULO DE SOPORTE OPERATIVO	
ASIGNACIÓN	ASESOR SEGURIDAD
FUNCIONARIO	Director de Seguridad Física
REPORTA A	Director Ambiental
FUNCIONES	Tiempo Normal
	- Funciones normales de su cargo. - Velar por el estado de entrenamiento del sistema de seguridad de Pacific Infrastructure - SPPB en puerto. - Evaluar estado de orden público en zona de influencia del sistema. - Planificar y ensayar métodos de aseguramiento de perímetro en áreas de emergencia. - Comunicación directa y permanente con los organismos de seguridad del Estado (policía y/o ejército). - Mantener actualizado el listado de teléfonos de emergencia y de las autoridades. - Visitar bimestralmente las entidades de seguridad del Estado que operen en el perímetro de influencia del puerto
	Durante Emergencia
	- Participar en el comité de emergencia. - Solicitar el apoyo de las autoridades para el aseguramiento de la zona. - Asistir al director del PDC en: ✓ La preparación de reportes de prensa relacionados con el tema de orden público y el estado de seguridad civil de la zona. ✓ El estado de orden público en zona de actividad PDC. - Coordinar las actividades del cuerpo de seguridad en puerto.
	Después de Emergencia
	- Participar en el comité de evaluación de la respuesta y el PDC. - Incorporar aspectos de seguridad en la actualización del PDC. - Gestionar la correspondencia sobre los apoyos recibidos.

MODULO DE SOPORTE OPERATIVO	
ASIGNACIÓN	ASESOR DE PLAN DE AYUDA MUTUA
FUNCIONARIO	Gerente Puerto Bahía.
REPORTA A	Director Ambiental

MODULO DE SOPORTE OPERATIVO	
ASIGNACIÓN	ASESOR DE PLAN DE AYUDA MUTUA
FUNCIONES	Tiempo Normal
	Asegurar la disponibilidad de recursos logísticos del nivel 3 de emergencia a través del contacto con los integrantes del “Plan de ayuda mutua”. Así como de nivel 2 de atención con apoyo local con la Refinería de la ciudad de Cartagena y el APELL.
	Realizar reuniones semestrales con los representantes del plan de ayuda mutua o cuando por emergencia lo amerite
	- Gestionar ante la Gerencia los recursos necesarios para la ejecución de plan de ayuda mutua. - Solicitar periódicamente al Asesor de Construcción y Operaciones, un inventario de los recursos humanos, logísticos y técnicos con que se cuenta para la atención de emergencias. - Estudiar las funciones de su cargo dentro del desarrollo del PDC.
	Durante la Emergencia
	- Determinar el alcance geográfico para la atención de la emergencia por parte de las estaciones que participan en el plan de ayuda mutua y el APELL Cartagena. - Participar en el comité de emergencia. - Coordinar y determinar con el Asesor de Construcción y Operaciones del PDC, si son suficientes los recursos humanos y logísticos propios ó si es necesario convocar el Plan de Ayuda Mutua y al APELL.
	- Gestionar el apoyo a la estación competente integrante del plan de ayuda mutua, para la asistencia de la emergencia. - Junto con el Asesor de Construcción y Operaciones del PDC, coordinar el traslado de recursos humanos y logísticos al área de la emergencia, provenientes de otras compañías pertenecientes al Plan de Ayuda Mutua y el APELL Cartagena.
	Después de Emergencia
	- Evaluar e informar a la Dirección del PDC sobre los recursos financieros, gastados en la atención de la emergencia por parte del plan de ayuda mutua. - Asesorar la producción de comunicados de prensa en cuanto a la parte logística y desarrollo de la emergencia. - Informar al Plan de Ayuda Mutua sobre el desarrollo de la emergencia. - Elaborar y presentar a los integrantes del Plan de Ayuda Mutua un informe sobre el motivo y desarrollo de la emergencia.

CENTRO DE COORDINACIÓN EN PUERTO		
ASIGNACIÓN	COMANDANTE DEL INCIDENTE	
FUNCIONARIO	Gerente EPC	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
REPORTA A	X	X
	Director General del Plan	

CENTRO DE COORDINACIÓN EN PUERTO	
ASIGNACIÓN	COMANDANTE DEL INCIDENTE
Grupo de Respuesta	Coordinador HSE puerto
	Director de Seguridad Física
	Director de Construcción y Operaciones
	Jefes áreas operativas
	Gerente de puerto
	Dirección de Comunicaciones Bogotá
	Supervisor de Instrumentación (obras civiles) – Jefe de Mantenimiento (operación)
Lugar Reunión	Oficina del Gerente EPC de puerto - PMU
FUNCIONES	Nivel 2:
	Una vez realizada la convocatoria por parte del gerente EPC, el grupo de respuesta se desplazará hacia la posición de este, para ser informado de la situación y evaluarla.
	El Coordinador de HSE desplegará toda la información y cartografía del Plan informático.
	Se iniciarán las funciones específicas de cada funcionario.
	El centro de comando en puerto recibirá las funciones parciales de cada funcionario del grupo de respuesta y elaborará conjuntamente los informes periódicos y el informe final para revisión y presentación por parte del Gerente EPC
	Nivel 3:
	Las funciones del nivel 3 serán las mismas del nivel 2.
	En nivel 3 un representante del CLOPAD se integrará al centro del nivel de comando en puerto, para servir de enlace entre la compañía, la brigada de atención inmediata y de ser necesario, el CREPAD.
	Tiempo Normal
	- Asegurar el estado de preparación de los funcionarios en puerto mediante programas de capacitación y entrenamiento en contra incendios, control de derrames, explosiones y el que sea necesario. - Conocer el PDC y sus funciones en el mismo. - Velar por la actualización permanente del PDC. - Elaborar y mantener presupuesto para equipos y materiales del PDC. - Participar en programas de simulacros y entrenamientos. - Mantener una copia completa del PDC en el centro de comando en puerto. - Coordinar los programas de simulacros y entrenamientos. - Asegurar cobertura del puerto y sus áreas operativas con comunicaciones.
	Durante Emergencia
	- Evaluar la emergencia y definir necesidades de activar el PDC Nivel 2. - Notificar la decisión al Director del Plan. - Convocar al grupo de funcionarios enunciados en el <i>Centro de Comando en Puerto</i>, para la evaluación de la emergencia.
FUNCIONES	Organizar los recursos logísticos y humanos existentes en los puntos de atención de la emergencia.
	Determinar necesidades de recursos y gestionarlos con el Asesor de Construcción y

CENTRO DE COORDINACIÓN EN PUERTO	
ASIGNACIÓN	COMANDANTE DEL INCIDENTE
	Operaciones.
	Asegurar que todos los aspectos de desarrollo del plan estén siendo debidamente registrados y archivados.
	Mantener informado al Comité de Manejo de Crisis en Bogotá, sobre el desarrollo de las labores de respuesta y el avance de la emergencia.
	- Organizar el Grupo de Comunicaciones y supervisar la comunicación con entidades gubernamentales y medios de comunicación. - Revisar notificado de prensa elaborado por Bitácora y Soporte de Relaciones con la Comunidad; enviarlo a gerencias de HSE y RSE en Bogotá para ser revisado. - Recibir comunicados avalados por el Director del PDC y entregarlos al Soporte de Relaciones con la Comunidad para su notificación a los medios de prensa que lo soliciten.
	Solicitar autorización para los gastos que implique el manejo de la emergencia.
	Solicitar notificación de terminación de la reparación de la falla para reanudar actividades.
	Determinar si se requiere notificar la necesidad de evacuar comunidades involucradas en el área de la emergencia.
	Conjuntamente con la encargada de las finanzas de la emergencia (Director administrativo) tramitar la demanda de recursos económicos para garantizar las operaciones de emergencia.
	Nombrar un asistente exclusivo para el registro de la bitácora. (Debe ser una persona que no haga parte del Sistema de Comando de Incidentes)
	Después de Emergencia
	Verificar las consecuencias de la emergencia y supervisar la elaboración del informe final para el Director del PDC.
	Liderar la reunión de evaluación y causas del evento (derrame, fuga de fluido, chorro de fuego o incendio) y la eficacia de la respuesta del PDC en puerto.
	Hacer las recomendaciones al Staff del puerto sobre actividades y obras preventivas.
	Evaluar su desempeño y el del grupo de funcionarios involucrados en el PDC durante la emergencia e identificar oportunidades de mejora.

ASIGNACIÓN	BITACORA DE LA EMERGENCIA	
FUNCIONARIO	El asignado por el CI	
REPORTA A	Comandante del Incidente(Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
	Mantenerse informado sobre aspectos relacionados del PDC.	

	Conocer los integrantes del PDC así como las funciones generales de cada uno de estos
	Durante la emergencia
	Desde el inicio de la emergencia acude a la oficina del CI – Puesto de Mando Unificado.
	Toma nota, hora y hace una breve descripción de cada uno de los sucesos durante la emergencia desde que se da la noticia de la falla hasta la declaratoria de terminada la emergencia (p ej. Confirmación de la emergencia, confirmación del sitio exacto, aseguramiento militar del área, hora de salida de las cuadrillas, confirmación de apoyos etc.)
	- Debe apuntar dentro de la bitácora todas las comunicaciones que se hacen con el PMU. - Redactar comunicado de prensa junto con el encargado del Soporte de Relaciones con la Comunidad y entregarlo al CI.
	Después de la emergencia
	- Entregar una copia de la bitácora original al Gerente EPC. - Anexar una copia de la bitácora de la emergencia al PDC del puerto. - Participar en las reuniones de evaluación de la respuesta al PDC.

ASIGNACIÓN	SOPORTE DE SEGURIDAD	
FUNCIONARIO	Director de Seguridad física	
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
FUNCIONES	Tiempo Normal	
	- Conocer el PDC y sus funciones en el mismo. - Participar en programas de simulacros y entrenamientos. - Mantener registros diarios del estado de seguridad de obras civiles y áreas operativas del puerto, (muelle líquido y seco y estación pasacaballos) para los desplazamientos del personal de la brigada de atención inmediata del PDC. - Contar con directorios actualizados de todo el personal de Pacific Infrastructure – SPPB tanto en construcción como en operación.	
	Durante la emergencia	
	- Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia. - Reporta todas las novedades en cuestión del tema de aseguramiento y orden público al CI.	
	- Coordinar los sistemas de comunicaciones internas durante la emergencia. - Coordinar las actividades de aseguramiento de la zona para los trabajos de control y reparación.	
	Asegurar el perímetro del sitio en que se presenta el evento y de los puntos de control, mediante restricción del paso por seguridad.	
	Después de la emergencia	

ASIGNACIÓN	SOPORTE DE SEGURIDAD
	- Participar en las reuniones de evaluación de las causas del incidente y de la respuesta y el PDC. - Presentar reportes de actividades de seguridad durante la emergencia para el gerente EPC. - Coordinar la investigación del incidente y elaborara el respectivo informe.

ASIGNACIÓN	SOPORTE DE RELACIONES EXTERNAS – Comunicaciones y Comunidades-	
FUNCIONARIO	RSC	
REPORTA A	Comandante del incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
FUNCIONES	Tiempo Normal	
	- Conocer el PDC y sus funciones en el mismo. - Mantener actualizado el listado de contactos de las entidades gubernamentales de prevención y atención de desastres. - Mantener actualizado el directorio de los contactos de los socios corporativos. - Conocer los integrantes del “Comité del APELL liderado por la ANDI sede Mamonal”. - Poseer el inventario de recursos disponibles de las empresas que participan en el “Comité de Ayuda Mutua y del APELL liderado por la ANDI sede Mamonal”. - Participar en programas de simulacros y entrenamientos. - Mantener listados de propietarios de las zonas de influencia en las eventuales emergencias de acuerdo con el análisis de riegos. - Coordinar el proceso de concientización y preparación de comunidades locales para emergencias.	
	Durante la emergencia	
	- Participar vía remota o física de la reunión de planeación de la emergencia, si es requerido por el CI. - Establecer contacto y solicitar apoyo con las empresas que pertenecen al “Comité de Ayuda Mutua y del APELL Cartagena”. en caso de requerirse. - Hacer contacto con la Dirección Nacional de Prevención y Atención de Desastres (DNPAD) en caso de requerirse. - Hacer contacto con los CREPAD. - Informar a los socios corporativos (Presidente de Pacific Infrastructure y representante de la sociedad Portuaria Puerto Bahía) sobre la emergencia y su estado - Mantener informado al Director del Plan de las gestiones realizadas. - Identificar los predios afectados por la emergencia y tramitar los permisos para el	

	acceso del personal, maquinaria y equipos.
	Garantizar la disponibilidad inmediata de los documentos de propiedad y demás archivos sobre propietarios a fin de prevenir cualquier oposición por parte de estos al acceso.
	- Coordinar los procesos de información a las comunidades sobre la emergencia. - Coordinar eventuales iniciativas de apoyo comunitario voluntario para el control de la emergencia. - Coordinar procedimiento de evacuación de comunidades. - Redactar comunicado de prensa junto con el encargado de la Bitácora de la Emergencia y presentárselo al CI. - Informar a medios de comunicación del área que soliciten información y entidades gubernamentales (Previa autorización del CI de comunicados oficiales).
	Después de la emergencia - Participar en las reuniones de evaluación de las causas de incidente y del PDC - Presentar un informe sobre las peticiones de apoyo a entidades externas a la compañía. - Presentar reporte de las actividades de gestión social de emergencia al Gerente EPC. - Evaluar los daños causados y en caso de que el incidente sea imputable a la empresa, realizar las negociaciones y pagos a que haya lugar. - Obtener paz y salvos de los propietarios.

ASIGNACIÓN	COORDINADOR HSE	
FUNCIONARIO	Coordinador HSE	
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
FUNCIONES	Tiempo Normal	
	Hacer inspecciones periódicas de riesgos al puerto y áreas operativas.	
	Pedir reportes al funcionario de logística y abastecimiento sobre el estado y las condiciones de operación de los equipos de control de emergencias.	
	Poseer inventario actualizado de equipos de control de emergencias.	
	En caso de deterioro de equipos para la atención de emergencias realizar el procedimiento para solicitarlo.	
	Conocer el Plan de Contingencia y sus funciones en el mismo.	
	Participar en programas de simulacros y entrenamientos.	
	Mantener copias de los estudios ambientales del puerto.	
	Mantener listados actualizados sobre bocatomas en los cuerpos de agua continentales y comunidades en alta mar que puedan ser afectados por derrames.	
	Mantener actualizados los listados de teléfonos de las instituciones de apoyo en caso de emergencias.	
	Mantener listados actualizados del personal de respuesta en puerto.	
	Durante la emergencia	
	Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia.	
	Asistir al CI en temas como tiempos de desplazamiento, puntos de control	

ASIGNACIÓN	COORDINADOR HSE	
FUNCIONARIO	Coordinador HSE	
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
	adecuados, áreas críticas y recursos vulnerables, estrategias de control y protección, áreas ambientalmente sensibles, áreas protegidas o riesgo de incendio forestal, explosión, etc.	
	• Asesorar al CI sobre las acciones y toma de decisiones. • Realizar charla de seguridad industrial al personal de las cuadrillas, previo al inicio de las labores de reparación y control de la emergencia. • Verificar que el personal de labor contratado para integrar las cuadrillas, cuente con sus elementos de protección personal y su respectiva afiliación al sistema de Salud. • Autorizar el inicio de las operaciones de reparación y contención.	
	Después de la emergencia	
	• Participar en las reuniones de evaluación de las causas de incidente y de la respuesta y del PDC. • Supervisar la elaboración de los informes de monitoreo y recuperación del área. • Coordinar con las autoridades locales los programas de monitoreo y seguimiento a la recuperación de ecosistemas e infraestructura afectados. • Supervisar que los equipos y herramientas utilizados en la atención de la emergencia retornen en condiciones óptimas.	

ASIGNACIÓN	COORDINADOR DE OBRAS	
FUNCIONARIO	Director de Construcción	
REPORTA	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN
	X	
FUNCIONES	Tiempo normal:	
	• Conocer el PDC y sus funciones en el mismo. • Participar en programas de simulacro y entrenamientos. • Mantener registro de capacidad de sumideros, piscinas y otras zonas para eventual recibo de hidrocarburos recuperados. • Conocer los recursos logísticos y humanos con que se cuenta para la atención de las emergencias.	
	Durante la emergencia	
	• Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia. • Coordinar el grupo de control de la emergencia en la fuente. • Suplir las necesidades de recursos para la atención de la emergencia durante la construcción del puerto. • Preparar un reporte sobre las actividades llevadas a cabo para el control de la	

ASIGNACIÓN	COORDINADOR DE OBRAS
	emergencia. - Notificar al Gerente EPC ó Centro de Comando en Puerto de la terminación de la reparación de la falla. Después de la Emergencia: - Evaluar la respuesta y elaborar reporte de actividades.

ASIGNACIÓN	COORDINADOR DE OPERACIONES				
FUNCIONARIO	Director de Operaciones				
SUPLENTE	Jefe de Área Operativa				
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)				
ETAPA DEL PROYECTO	<table> <tr> <th>CONSTRUCCION</th><th>OPERACIÓN</th></tr> <tr> <td></td><td>X</td></tr> </table>	CONSTRUCCION	OPERACIÓN		X
CONSTRUCCION	OPERACIÓN				
	X				
FUNCIONES	Tiempo normal:				
	- Conocer el PDC y sus funciones en el mismo. - Participar en programas de simulacro y entrenamientos. - Mantener registro de capacidad de sumideros, piscinas y otras zonas para eventual recibo de hidrocarburos recuperados. - Conocer los recursos logísticos y humanos con que se cuenta para la atención de las emergencias.				
	Durante la emergencia				
	- Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia. - Coordinar el grupo de control de la emergencia en la fuente. - Evaluar el derrame y determinar su magnitud y severidad y notificar al Gerente EPC. - Ejecutar las actividades de control del derrame (Contención, recuperación, almacenamiento temporal, transporte y disposición) o incendio (aislamiento de la fuente, reacción en cadena, enfriamiento) en cercanías a la fuente a fin de interrumpir su desplazamiento hacia zonas de mayor vulnerabilidad. - Suplir las necesidades de recursos en puerto para la atención de la emergencia. - Preparar un reporte sobre las actividades llevadas a cabo para el control de la emergencia. - Notificar al Gerente EPC ó Centro de Comando en Puerto de la terminación de la reparación de la falla.				
	Después de la Emergencia:				
	- Evaluar la respuesta y elaborar reporte de actividades. - Presentar reporte de hidrocarburo recuperado.				

ASIGNACIÓN	LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTOS	
FUNCIONARIO	CONSTRUCCION	OPERACION
	Supervisor de Instrumentación	Jefe de Mantenimiento
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
FUNCIONES	Tiempo normal	
	Conocer el PDC y sus funciones en el mismo.	
	Participar en los entrenamientos y simulacros del PDC.	
	Verificar inventarios, estado de mantenimiento y acceso a los equipos de respuesta.	
	Notificar periódicamente al Coordinador HSE de puerto, sobre disponibilidad y estado del stok de la bodega de elementos esenciales para la atención de las emergencias.	
	Verificar disponibilidad de contratistas para labores contra incendio y control de derrames.	
	Durante la emergencia	
	Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia.	
	Coordinar las actividades, alistamiento de bodegas, equipos y materiales para el suministro a la Brigada de Atención Inmediata.	
	Llevar registro de las actividades de suministro de servicios y productos durante la emergencia.	
	Atender requerimientos del coordinador de operaciones sobre las necesidades de la emergencia.	
	Hacer reportes periódicos sobre el estado de los inventarios de materiales para el control de la emergencia.	
	Después de la emergencia	
	Participar en las reuniones de evaluación de la respuesta y el PDC.	
	Presentar reportes de productos, suministros y materiales consumidos durante la emergencia para el gerente EPC.	

ASIGNACIÓN	FINANZAS	
FUNCIONARIO	Director Administrativo	
REPORTA A	Comandante del Incidente (Gerente EPC)	
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
	X	X
FUNCIONES	Tiempo normal - Conocer el Plan de Contingencia y su función dentro de él. Durante la emergencia - Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia. - Participar en el grupo de comunicaciones, informar a las entidades gubernamentales y medios de comunicación, en coordinación con soporte de HSE y RSE. - Coordina las actividades de tierras, bodega y contratación de servicios urgentes y compras de elementos que se requieran. - Establecer el costo del personal, equipos y suministros. - Coordinar el desplazamiento de personal hacia el área de control de la emergencia. - Suplir la alimentación al personal de la emergencia y hacer el respectivo registro financiero. - Mantener informado al Gerente EPC sobre las erogaciones hechas. - Cubrir los gastos ocasionados por la emergencia. - Organizar y llevar cuentas y registros detallados para controlar los gastos relacionados con el manejo de la contingencia. - Conjuntamente con el Centro de Control en puerto tramitar la demanda de recursos económicos para garantizar las operaciones de emergencia. - Recibir del coordinador de construcción y operaciones los costos de demanda de recursos logísticos para la atención de la emergencia. Después de la emergencia - Hacer el informe de gastos de la contingencia. - Participar en la evaluación de la emergencia y del PDC.	

ASIGNACIÓN	GRUPO DE RESPUESTA	
FUNCIONARIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
	Ingeniero de Obra	Jefe de Área Operativa
REPORTA A	Director de Construcción	Director de Operaciones
FUNCIONES	Tiempo Normal	
	Conocer la ubicación de los equipos de atención de emergencia.	
	Mantener el listado de personal disponible para atención de emergencias.	

ASIGNACIÓN	GRUPO DE RESPUESTA
	Estudiar y ensayar técnicas apropiadas de contención de derrames en tierra y agua, de control de incendios operacionales y forestales, control de chorros de fuego y emergencias en etapa de construcción.
	Durante la emergencia
	Los operadores de turno y de mantenimiento, participan en la reunión de planeación de la atención de la emergencia.
	<u>Activación de punto de control.</u>
	- Retirar de la bodega de contingencias el equipo requerido según el punto de control determinado por el centro de comando en puerto. - Llevar el equipo hasta el punto de control o zona del incendio. - Desplegar el equipo y efectuar las operaciones de control del evento. - Evaluar los requerimientos de permanencia del equipo en los puntos de control - Recoger todos los equipos y preparar un informe sobre su estado. - Limpiar y organizar el área utilizada como punto de control o zona de combate del incendio. - Preparar informes periódicos sobre estado de avance en las operaciones de control.
	<u>Control de Incendios</u>
	- Retirar de la bodega los equipos portátiles necesarios para complementar la respuesta al incendio. - Desplazarse al lugar del incendio y desplegar la secuencia de respuesta (enfriamiento, aislamiento de la fuente y apagado). - Evaluar los daños e informar al director de operaciones. - Recoger los equipos para realistamiento.
	<u>Inspección y limpieza de zonas afectadas.</u>
	- Con base en el informe sobre impactos, coordinar los programas de limpieza y recuperación de áreas. - Preparar informes periódicos sobre avance en los programas de limpieza y recuperación de áreas.
	Después de la emergencia
	Participar en las reuniones de evaluación de respuesta al PDC.

ASIGNACIÓN	GRUPO DE REPARACIÓN DE FALLA
REPORTA A	Director de operaciones
	Antes de la emergencia
	- Mantener en buen estado la maquinaria y herramienta que se requiere para la reparación de tuberías u otra infraestructura. - Mantener el inventario de equipos actualizado y la ubicación de ellos.
	Durante la emergencia

	• Participar en la reunión de planeación de la atención de la emergencia.
	• Aislar con cinta de seguridad el área de reparación.
	• Evaluar el nivel del daño y determinar los requerimientos de herramientas y materiales de apoyo para su reparación.
	• Asegurarse de iniciar labores de reparación posterior a la medición de gases y establecimiento de niveles seguros de concentración.
	• Reparar la falla.
	• Notificar al Director de operaciones de la finalización de las actividades de reparación.
	Después de la emergencia
	• Evaluar el estado de operatividad de los equipos y herramientas utilizados en la reparación de la falla.
	• Limpiar el área de reparación.
	• Participar en las reuniones de evaluación de la respuesta al PDC.

9.2.9.2.4 Brigada de Atención Inmediata

A continuación se hace mención de las recomendaciones dadas por la guía para la elaboración de Planes de Contingencia para la conformación de una Brigada de Atención Inmediata BAI:

La Brigada de Atención Inmediata es el grupo de personal de respuesta inmediata, encargado de atender y controlar una emergencia y mitigar sus consecuencias.

De acuerdo con el nivel de activación de la emergencia, la Brigada actuará independientemente o en forma coordinada con las entidades externas de apoyo y de socorro.

La misión de la Brigada de Atención Inmediata es la de mantener un grupo de personas que pueden cumplir con el perfil requerido, comprometidas con los programas de prevención de riesgos y entrenadas para responder en forma rápida y efectiva ante una situación de emergencia, con el fin de preservar la vida humana, minimizar los daños y pérdidas en las instalaciones y al medio ambiente y de contribuir a recuperar en forma efectiva el equilibrio operativo.

Es necesario que todos los integrantes de la brigada posean conocimiento y que reciban el entrenamiento pertinente, para atender cualquier emergencia que se presente, es decir, que cada persona cuente con la capacidad de responder o a un derrame, un incendio, un chorro de fuego, o un caso de primeros auxilios.

Las acciones de la Brigada de Atención Inmediata están orientadas hacia el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Apoyar las actividades de los programas de salud ocupacional.
- Realizar actividades de prevención de emergencias.
- Difundir sus conocimientos en seguridad industrial, prevención y atención de emergencias.
- Participar en la elaboración, ejecución y actualización de los planes para la prevención y atención de emergencias en la estación.

- Actuar en la emergencia, en su atención rápida y oportuna.

⇒ Composición de la Brigada de Atención Inmediata

La Brigada de Atención Inmediata se deberá encontrar compuesta por un grupo que soporte los diferentes requerimientos de apoyo en una emergencia, los cuales son:

- *Evacuación:* Grupo de personas encargadas de coordinar los procedimientos de evacuación en las diferentes instalaciones del Terminal.
- *Primeros auxilios:* Grupo de personas debidamente entrenadas que actuarán en primera instancia en la atención y clasificación de heridos, con equipos mínimos de atención en salud.
- *Ataque contra incendios:* Grupo de personas entrenadas y equipadas para controlar incendios de todo tipo, minimizando las pérdidas humanas y de bienes.
- *Control de derrames:* Grupo de personas entrenadas y equipadas para atender y controlar derrames de producto en agua o tierra, limitando su desarrollo y minimizando su impacto sobre el medio ambiente y las instalaciones del puerto.
- *Salvamento de bienes:* Grupo de personas encargado de poner a salvo valores y bienes estratégicos y críticos de las instalaciones del puerto.

En la figura 9.1.10 se presenta la conformación de la Brigada integral de Atención Inmediata propuesta y en la figura 9.14 las responsabilidades de sus integrantes

Figura 9.2.10 Brigada de Atención Inmediata



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

Tabla 9.2.1 Responsabilidades de la Brigada de Atención Inmediata

PERMANENTES	DURANTE LA EMERGENCIA	DESPUÉS DE CONTROLADA LA EMERGENCIA
Participar en los procesos de capacitación y entrenamiento. Conocer el PDC y el plan de evacuación de las instalaciones del puerto. Conocer la evaluación de riesgos de su área operativa. Conocer la ubicación y estado de los equipos de atención de emergencias. Participar en los simulacros de emergencia. Conocer la organización de la respuesta a emergencias para los diferentes niveles de activación del PDC.	Activar mecanismos de alarma e informar a los superiores. Ponerse a disposición del Coordinador del PMU. Atender las instrucciones del PMU.	Participación en la evaluación de la emergencia, elaboración del informe a discreción del PMU. Reportar la condición de los equipos de emergencia después de su operación. Guardar adecuadamente los equipos utilizados para que queden disponibles para ser usados nuevamente. Contribuir en la actualización del PDC de acuerdo con las lecciones aprendidas en la atención de la emergencia. Dar mantenimiento y guardar adecuadamente los equipos.

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

⇒ Capacidades de los Integrantes de la Brigada.

Todo el personal conformante de la Brigada de Atención Inmediata, deberá estar capacitado en los siguientes temas:

- Evacuación.
- Primeros auxilios.
- Contra incendios.
- Control de derrames.
- Salvamento de bienes.

Se requiere que las personas que los conforman posean actitudes y aptitudes suficientes para responder a las situaciones de emergencia que se presentan. A continuación los requisitos médicos, sicológicos, técnicos y humanos necesarios.

Requisitos médicos y sicológicos.

El personal voluntario deberá someterse a valoración médica (física y sicológica), al solicitar el ingreso a la Brigada con el fin de validar su participación en cada especialidad.

Requisitos técnicos y humanos.

En la Tabla 9.2.2 se presentan los perfiles técnicos y humanos sugeridos para los integrantes de la Brigada de Atención Inmediata.

Tabla 9.2.2 Perfiles técnicos y humanos Integrantes de la Brigada de Atención Inmediata

TEMA	PERFIL TÉCNICO	PERFIL PERSONAL
<u>Derrames</u> 	- Conocimiento del plan de contingencia. - Conocimiento de estrategias para el manejo de emergencias - Disponibilidad para actuar cuando sea requerido. - Excelente conocimiento de las áreas geográficas de operación. - Buen conocimiento sobre operaciones de transporte de productos. - Conocimiento de procedimientos para control de derrames y chorros de fuego. - Técnicas de rescate.	- Agilidad mental para tomar decisiones en momentos de presión. - Buenas condiciones físicas. - Alta motivación hacia la tarea. - Responsabilidad por contacto directo con riesgos. - Capacidad para superar frustración. - Manejo de entrevistas.
<u>Contra incendios</u> 	- Conocimiento áreas de mayor riesgo. - Conocimiento general de los tipos de emergencias que se pueden presentar en las áreas de trabajo. - Formación específica en operaciones contraincendio. - Máxima permanencia en el área de responsabilidad. - Disponibilidad para actuar cuando se lo requiera. - Conocimiento y manejo de los sistemas y equipos de protección contraincendio existentes en las instalaciones. - Conocimiento de los equipos y recursos externos de apoyo. - Conocimiento de técnicas de rescate.	- Voluntad, liderazgo y espíritu de servicio y colaboración. - Buenas condiciones físicas. - Estabilidad emocional. - Habilidad para trabajar bajo presión. - Disciplina. - Autocontrol. - Habilidad para conformar equipos de trabajo. - Preferiblemente hombres (por mayor capacidad física).
<u>Primeros Auxilios</u> 	- Máxima permanencia en las instalaciones. - Capacitación en primeros auxilios. - Formación básica en manejo de emergencias. - Conocimiento de técnicas de rescate. - Conocimiento de los procesos en el área. - Conocimiento de las instalaciones. - Conocimiento de los servicios y recursos de los grupos de la Cruz Roja y entidades de salud.	- Servicio y colaboración. - Estabilidad emocional. - Buenas condiciones físicas. - Capacidad de actuar bajo presión. - Disciplina y voluntad. - Espíritu generoso y solidario. - Autocontrol. - Habilidad para liderar.

TEMA	PERFIL TÉCNICO	PERFIL PERSONAL
<u>Evacuación</u> 	- Bueno conocimiento de procedimientos de evacuación. - Conocimiento áreas de mayor riesgo. - Conocimiento general de los tipos de emergencias que se pueden presentar en el sitio de trabajo. - Buen conocimiento de las instalaciones y facilidades donde estará ubicada su área de responsabilidad. - Conocimiento de técnicas de orientación y movilización en situaciones ambientales normales. - Máxima permanencia en el área de responsabilidad. - Disponibilidad para actuar cuando se le requiera. - Conocimiento sobre comportamiento de personas ante situaciones de emergencia. - Buen conocimiento sobre características y uso de los equipos de protección existentes en las instalaciones. - Primeros auxilios y técnicas de rescate. - Manejo de sistemas de alarmas.	- Temperamento calmado. - Estabilidad emocional. - Habilidad para trabajar bajo presión. - Liderazgo. - Espíritu de servicio y colaboración. - Buenas condiciones físicas. - Autocontrol. - Habilidad para conformar equipos de trabajo.

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

Funciones de los participantes.

Las funciones de los participantes de la Brigada de Atención Inmediata se presentan en la Tabla 9.2.3

Tabla 9.2.3. Funciones Específicas de los Participantes de la Brigada de Atención Inmediata

TEMA	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
 <u>Control de Derrames</u>	- Conocer las estrategias para control de derrames. - Conocer la ubicación y funcionamiento de los equipos de control de derrames. - Conocer y practicar los procedimientos operativos para control de derrames establecidos.	- Realizar actividades de control del derrame o fuga, contención, recolección y almacenamiento. - Colaborar en las actividades de control de los equipos o instalaciones que hayan dado origen al derrame. - Colaborar con las acciones de control del fuego.	- Revisar los equipos de emergencia utilizados en las acciones de control del derrame y verificar su disponibilidad.
	- Colaborar con la coordinación de seguridad	- Reportar de manera oportuna y rápida la	- Participar en la evaluación de

TEMA	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
 Contra-Incendio	industrial en las labores de inspección de riesgos y en la revisión de equipos de protección. - Verificar permanentemente el buen estado de los equipos y sistemas contra-incendio, al igual que la existencia de equipos de seguridad personal y de extinción en todos los trabajos que se realicen dentro y fuera de las instalaciones. - Colaborar en la capacitación de compañeros.	existencia de un fuego, sin importar la intensidad del mismo. - Controlar los incendios de acuerdo con los procedimientos y las normas de seguridad establecidas. - Realizar labores de búsqueda y rescate en coordinación con los grupos de socorro. - Apoyar acciones de seguridad. - Prestar primeros auxilios si es necesario.	daños. - Revisar los equipos de emergencia utilizados en las acciones de control del incendio y restablecer su operatividad. - Verificar que los equipos de respuesta queden disponibles lo antes posible. - Realizar una reunión de retroalimentación interna sobre el incidente
 Primeros Auxilios	- Realizar capacitaciones y entrenamientos en el tema. - Verificar la existencia y dotación de botiquines, además de confirmar que se encuentran siempre disponibles en los lugares donde se realiza cualquier trabajo. - Tener al día la información de los hospitales y centros de salud ubicados en Los Municipios. - Establecer en las instalaciones, los sitios que puedan ser usados para la atención de heridos. - Determinar los recursos para atender la emergencia.	- Prestar Primeros Auxilios Básicos. - Asistir al personal médico de la empresa. - Colaborar con las entidades de salud de la zona o con los socorristas de los grupos externo en el establecimiento de los centros de atención y clasificación de heridos, en la decisión del orden de preferencias en estado de emergencia (Triage²⁰) y remisión de pacientes. - Apoyar las labores de rescate. - Mantener las normas de seguridad, Bioseguridad y prevención de segundos accidentes.	- Colaborar en la evaluación de lesionados. - Realizar un apoyo activo en el traslado de pacientes al centro asistencial. - Tomar los datos de los pacientes atendidos durante el incidente y reportarlos a la coordinación del mismo. - Coordinar la reposición de botiquines utilizados

²⁰ **Triage:** Clasificación preliminar de los heridos en el sitio de la emergencia, mediante tarjetas de colores, que definen la prioridad de atención médica y traslado al Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos (MEC).

TEMA	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
			durante la emergencia
 <u>Salvamento de Bienes</u>	- Conocer de la ubicación y características de los valores críticos a salvar. - Conocer los procedimientos y técnicas para el salvamento de bienes.	- Cubrir, aislar o retirar los valores críticos preestablecidos del área de riesgo. - Asegurar la estabilidad de los bienes salvados hasta que pasen al control de la persona responsable. - Colaborar con los demás grupos.	- Verificar el estado y la situación de los bienes afectados y salvados. - Inspeccionar el área afectada para verificar la estabilidad de los bienes amenazados. - Restablecer la operatividad y utilización de los bienes críticos salvados.
 <u>Evacuación</u>	Conocer y verificar periódicamente los parámetros que condicionan la evacuación del área asignada. Mantener actualizada la lista de personal del área de responsabilidad asignada. Instruir periódicamente al personal del área sobre los procedimientos de evacuación.	Verificar la veracidad de la alarma. Verificar la lista de personas presentes en el área. Indicar a todos la salida y recordarles la ruta principal y alterna en caso de obstrucción. Recordar a los evacuados el sitio de reunión final. Verificar que el área queda evacuada completamente. Evitar el regreso de personas. Verificar la lista del personal en el sitio de reunión.	Evaluar la efectividad y funcionamiento del plan.

Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

9.2.9.3 Recursos y Equipos para la Atención de la emergencia

9.2.9.3.1 Recursos para los Niveles de emergencia I y II

Cualquiera sea el nivel de la emergencia, se contará siempre con apoyo aéreo con tripulación e inspector ambiental especialista en la identificación desde el aire de la deriva de la mancha, quien comunicará de las condiciones y dispersión de la mancha en el agua, siendo este elemento fundamental para la planeación de

las estrategias de control del derrame. Este recurso se presenta de manera permanente durante todo el ejercicio de atención de la emergencia.

Para la atención de las emergencias se deberá contar con equipos y recursos, que dependiendo de la magnitud de la emergencia, se desplazarán al sitio de impacto de la emergencia.

Los recursos para la atención de nivel básico o de nivel I, corresponden a los existentes en puerto. Para el nivel II de atención, se cuenta con plan de apoyo local del sistema APELL, que cuenta con infraestructura, equipos, recursos y procedimientos operativos para brindar apoyo en riesgos y contingencias que se puedan presentar en el área de influencia del Terminal de Puerto Bahía, cubriendo emergencias medias, estimadas en derrames entre 40 m³ y 100 m³.

9.2.9.3.2 Apoyos y Acuerdos Internacionales e Intergremiales. Nivel III

En caso que los recursos de primero y segundo nivel sean insuficientes para atender una emergencia, se deberá acudir a apoyos externos del ámbito internacional e intergremial para cubrir las necesidades de la emergencia con compañías de apoyo.

Para nuestro caso, “el cálculo del mayor derrame de hidrocarburos estimado es de aproximadamente 865 barriles de crudo provenientes de cualquier falla o accidente en la plataforma de carga de buques por cualquier motivo durante el momento en que se esté cargando un buque (Suezmax) a una rata de 69,200 barriles por hora y se origine una fuga del líquido de cuarenta y cinco (45) segundos de duración, tiempo suficiente para la actuación de los mecanismos de seguridad respectivos (cierre de válvulas automáticas)”²¹.

En experiencias similares se ha contado con recursos disponibles de ayuda internacional con Clean Caribbean y Petrobras con expertos y equipos de los Centros de Defensa Ambiental del Brasil (CDA), quienes poseen personal y equipos especializados para atender derrames mayores a 100 m³.

Para el área de influencia local del proyecto, se encuentra un APELL conformado liderado por la ANDI.

9.2.9.3.3 Apoyos Gubernamentales

Dentro del apoyo de tipo Gubernamental se encuentran organismo estatales como La Gobernación, Alcaldías, Corporaciones Autónomas Regionales, CREPAD y CLOPADS. El directorio de entidades gubernamentales se amplía y puntualiza en el Plan Informativo (Numeral 9.3)

➤ CREPAD Bolívar

- *Coordinador:* Edgar Larios Redondo
- *Celular* 311 4018587

²¹ Fuente: PACIFIC INFRASTRUCTURE, 2011. Tomado de: API RP 14C Recommended Practice for Analysis, Design, Installation, and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms, Appendix C - Support Systems C.2.1.4. "The time it takes for any safety device (e.g. PSH, BSL, ESD station, etc.) to effect component or platform shutdown should not exceed 45 seconds.

- *Ubicación:* Edificio de la Gobernación
- *Teléfono:* (095) 6 643347 – 6 641248
- *Fax:* 95 6 647155 – 6641245 - 6627202-6649122
- *Correo electrónico:* crepadbolivar@yahoo.es

➤ CLOPAD Bolívar

- *Coordinador:* Juan Yacaman Torres
- *Celular* 317 3833749
- *Ubicación:* Edificio de la Alcaldía
- *Teléfono:* (095) 6 648287 - 6564010
- *Fax:* 95 6 6402291

➤ Gobernación

- *Dirección:* Calle 34 # 4 -21 Plaza de la Proclamación. Cartagena de Indias
- *Teléfono:* (095) 6600401 – 6600747 - 6600789

➤ Alcaldía de la localidad de Pasacaballos

- *Alcalde:* Edgar Arrieta
- *Teléfono:* (095) 6512556

➤ CARDIQUE

- *Director:* Olaff Puello
- *Dirección:* Transversal 52 # 16 - 190
- *Ciudad:* Cartagena de Indias
- *Teléfonos:* (095) 6694025 - 6694141

➤ Capitanía de Puertos

- *Contacto:* Juan Francisco Herrera Leal, Capitán de Puerto
- *Teléfono:* (095) 6643227 – 6647228 – 6646125 extensión 3533.
- *Celular:* 311 5310028
- *Avantel:* 6644303
- *Correo electrónico:* jcp05@dimar.mil.co

9.2.9.3.4 Plan de Ayuda Mutua (PAM)

Como estrategia organizacional para la integración de convenios con otras empresas la sociedad Portuaria Puerto Bahía (SPPB) hace parte de del Sistema APELL de Cartagena liderado por la ANDI.

9.2.9.3.5 Equipos para el Control de Derrames

A continuación se presentan los diferentes equipos y mecanismos que deben tenerse presentes al momento de emplear las diferentes estrategias de control de derrames.

- **Equipos de contención**

Barreras Mecánicas: Es un equipo mecánico o físico que se extiende sobre y por debajo de un cuerpo de agua con el objeto de contener, confinar y cercar el petróleo derramado y realizar inmediatas acciones de recuperación de dicho derrame. Se pueden clasificar en dos grupos: tipo valla y tipo cortina. Las barreras mecánicas tipo valla son construidas de material semi-rígido o rígido, tienen una pantalla vertical donde están acoplados los flotadores; y los elementos de lastre están colocados en la parte inferior de la pantalla. Las barreras mecánicas tipo cortina son construidas de material más flexible, con un elemento flotante continuo unido a una falda o faldón y los pesos de lastre colocados en su parte inferior. Algunas de estas barreras son infladas con aire antes de su despliegue y vaciadas cuando son recogidas.

Barreras Neumáticas: El equipo consiste en una línea con perforaciones por donde se dejan escapar burbujas de aire bajo el agua, éstas suben hasta la superficie y se expanden. Durante su desplazamiento generan una corriente ascendente de agua que al llegar a la superficie se transforma en corrientes superficiales en dirección opuesta al punto de afloramiento y pueden servir para contener una mancha de petróleo.

Barreras Sorbentes: Este tipo de equipo de contención, de fácil maniobrabilidad y elaborado en materiales sorbentes es utilizado para proteger la línea de costa o playas.

Existe una amplia gama de modelos de barreras dispuestas para ser utilizadas en puertos, aguas costeras y mar adentro, Su eficiencia varía desde excelente en aguas tranquilas y de poca corriente hasta mala en situaciones de alta corriente, oleaje y viento (Ver Tabla 9.2.4-Tabla 9.2.5)²².

Tabla 9.2.4 Eficiencia de las barreras según las condiciones climato-oceánicas

VIENTO	OLAS	CORRIENTE	EFICIENCIA DE LAS BARRAS
0-10 nudos	Calmadas mar de leva	0 - 0.5 nudos (0.25 m/s)	 Buena
>20 nudos (>40 km/hr)	< 3 – 4 pies (< 1 m)	>1 nudo (0.5 m/s)	Mala 

Las barreras se usan para tres aplicaciones principales:

²² Fuente: EXXON MOBIL. Op. Cit. P. 7-3

Contención Las barreras se usan en corrientes mínimas o aguas tranquilas para aislar un derrame, controlar su esparcimiento, concentrar el petróleo derramado y facilitar la recuperación por medio de “skimmers”.

Desviación Las barreras se despliegan a un ángulo de la capa de petróleo que está siendo arrastrada por la corriente con el fin de desviar el petróleo de áreas susceptibles o hacia un punto de acopio. Pueden utilizarse una o varias barreras para guiar la capa de petróleo hacia un “skimmer” que esté avanzando para lograr la recuperación del material derramado.

Protección El despliegue de barreras contra petróleo se utiliza para evitar el contacto de la capa de petróleo con costas marinas expuestas y/o lugares de recreación. Si actúan conjuntamente con material absorbente, las barreras también pueden utilizarse para recoger el petróleo derramado.

La desviación del crudo a áreas de acopio o “playas de sacrificio” es una práctica aplicable y se hará uso de la misma cuando indíquelas condiciones lo ameriten. En el numeral 9.1.10.2.1, más adelante, se describen los procedimientos para la limpieza de litorales.

Las ventajas y desventajas de las barreras se enumeran en la Tabla 9.2.5²³.

Tabla 9.2.5. Ventajas y desventajas del uso de barreras

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Remoción física del petróleo del ecosistema acuático	Tasas relativamente bajas de contención del petróleo derramado y proporción de aprovechamiento, especialmente en capas delgadas
Disponible, prácticamente, en todos los depósitos de equipo	A veces no resulta práctico el uso en alta mar y en corrientes fuertes
Utilizable en todos los entornos con agua (bahías, ensenadas, etc.)	Hay que planear considerable cantidad de equipo auxiliar y de apoyo
Su uso está ampliamente aprobado	Puede ser obstruido por escombros o hielo

- **Equipos de Recolección y almacenamiento**

El sistema de recolección cuenta con un sistema de separación (crudo – agua), un sistema de succión (bombeo), un sistema de conducción y un sistema de almacenamiento.

Para la recolección del crudo que ha sido contenido, según la magnitud, se utilizan skimmers sencillos o integrados a embarcaciones que cuentan con el sistema de bombeo y almacenamiento temporal.

²³ Fuente: EXXON MOBIL. Op. Cit. P. 7-3

Fast Tanks: Tanques flexibles, plegables de armado rápido en sitio para almacenamiento transitorio de fluidos, hidrocarburos y sus derivados. Estos tienen diferentes capacidades dependiendo de las necesidades de la operación.

- **Uso de químicos**

Los químicos son utilizados con dos propósitos, evitar que las manchas de hidrocarburo lleguen a las playas o zonas costeras y minimizar el impacto ambiental. Son ampliamente conocidos los dispersantes.

Dispersantes: Mezclas que permiten que una mancha de hidrocarburo se fragmente en gotas muy pequeñas que se dispersan por la masa de agua a consecuencia del movimiento natural de ésta. El componente clave de un dispersante es un agente superficial activo (surfactante), el cual tiene una estructura molecular tal que una parte de la molécula tiene una afinidad por el aceite (oleófilo) y el otro tiene una afinidad por el agua (hidrófila).

Su uso es poco aconsejado en aguas someras, más cuando se encuentra la mancha de aceite sobre áreas de interés ambiental, dado que el efecto que provocan es la desaparición del hidrocarburo en superficie fomentando su precipitación al fondo, sin que éste se pueda recuperar.

Como se ha indicado, el uso de los agentes dispersantes se debe considerar conjuntamente con otros métodos potenciales y equipo de respuesta a los derrames, y no como el único recurso.

Para obtener su efecto máximo, los agentes dispersantes se deben aplicar lo más pronto posible después de un derrame. Durante las primeras etapas de un derrame, el petróleo no se ha degradado y no se ha extendido demasiado, lo cual facilita la dispersión.

La decisión sobre el uso o no de agentes dispersantes se debe tomar después de considerar los efectos potenciales del petróleo dispersado contra los efectos potenciales de las capas de petróleo no dispersado. El objetivo debe ser la reducción del impacto ecológico al nivel general, maximizando así el beneficio ambiental neto.

Al momento de presentarse una contingencia y se considere conveniente la aplicación de dispersantes, se aplicarán los procedimientos establecidos para la compañía y se consultara el protocolo definido por Cardique.

El uso de los agentes dispersantes requiere planificación de logística que incluye aeronaves y/o embarcaciones, equipo, abastecimiento de agentes dispersantes y combustible, una cantidad adecuada de personal, equipos de protección personal y la calibración de equipos.

Las ventajas y desventajas de los agentes dispersantes aparecen enumeradas en la Tabla 9.2.6

Tabla 9.2.6 Ventajas y desventajas del uso de agentes dispersantes²⁴

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La remoción del petróleo de la superficie evita que éste alcance las costas marinas	Puede perjudicar algunos organismos marinos que de otro modo no serían alcanzados por el petróleo
En muchos casos es el método de respuesta más rápida	Si la dispersión no es completa, esto puede disminuir la efectividad de otros métodos usados
Puede usarse en corrientes fuertes y estados del mar donde el oleaje es alto	El método no es efectivo con todos los tipos de petróleo ni en todas las condiciones
Reduce la posibilidad de contaminación de aves y mamíferos marinos	Al usarlo en la costa, puede aumentar la penetración del petróleo en los sedimentos
Inhibe la formación de emulsiones	Agrega nuevas sustancias extrañas al entorno marino
Aumenta el área de superficie del petróleo disponible para el proceso de degradación natural	Ventana de tiempo limitada para el uso

9.2.9.3.6 Equipos para la atención de incendios y explosiones²⁵

EL Terminal Puerto Bahía contará con un sistema contra incendios en todas sus áreas operativas, descritas en el documento “Fase 1 Ingeniería conceptual, capítulo 10 Sistema contra incendios”, compuesto por:

- Redes de agua y espuma
- Bombas contra incendio
- Sistema de enfriamiento
- Sistema de espuma
- Bombas
- Tanque concentrado de espuma
- Hidrantes
- Gabinetes contra incendios
- Vehículo de intervención rápida
- Extintores portátiles
- Sistema de detección, alarma y comunicaciones.

Para el caso del muelle y protección de los buques se contará con la asistencia de 2 monitores de 6000 l/min cada uno, con un alcance mínimo de 70 m. Controlados remotamente e instalados en torres de 20 m de altura, contarán con conexiones de concentrado de espuma para combatir eficientemente fuegos en la plataforma o en el conector de tuberías del barco. La Plataforma de carga/descarga de barcas contará con un monitor de 2000 l/min con un requerimiento de agua de aproximadamente 100 m³/h.

²⁴ Fuente: EXXON MOBIL. Op. Cit. P. 7-3

²⁵ Oiltanking - Pacific Infrastructure – SPPB. Ingeniería Conceptual para la Construcción de Puerto Bahía. Capítulo 7. Ingeniería conceptual de Muelle.

9.2.9.3.7 Equipo Médico

Mediante la Tabla 9.2.7 se presenta el equipo mínimo propuesto para la prestación de primeros auxilios en la atención de la emergencia.

Tabla 9.2.7 Equipos de Contingencia para Primeros Auxilios

ELEMENTOS	USO
Botiquines equipados, tipo portátil plegable.	Atención primaria a heridos.
Banderas para señalización de las zonas de primeros auxilios.	Ubicación de áreas de atención a heridos
Camillas rígidas.	Traslado de heridos
Inmovilizadores para columna, cuello, extremidades superiores e inferiores.	Inmovilizaciones.
Vendas elásticas.	Inmovilizaciones.
Tarjetas rojas, verdes, amarillas, negras y blancas para clasificar heridos.	Identificación de nivel de atención de heridos.
Equipo de Oxígeno	
Desfibrilador Portátil	

9.2.9.3.8 Equipos de evacuación, rescate y escape

Las instalaciones del puerto deben ser diseñadas, equipadas y organizadas a fin de proveer los medios para una evacuación segura de todo el personal, bajo todas las posibles circunstancias de emergencia, debiendo permanecer disponibles estas medidas, para su uso inmediato. Debe cumplir con la normatividad Internacional vigente, de SOLAS capítulo III “Dispositivos y medios de salvamento”. Las embarcaciones deben estar equipadas con dispositivos de seguridad y salvamento que prevengan y salvaguarden al personal que las tripulan, así como contar con sus planes de emergencia, planos de ubicación de los equipos de salvamento e implementar el continuo adiestramiento para el caso de que ocurra alguna contingencia.

Los elementos que integran el sistema de evacuación, rescate y escape, se deben verificar para el cumplimiento de los requerimientos de la industria para operación de puertos petroleros.

9.2.9.3.9 Coordinación con las Entidades Externas y Fortalecimiento de Organismos de Apoyo

Para que los recursos con los que cuentan las entidades externas y los organismos de apoyo, sean o puedan ser operativos y servir de apoyo en cualquier contingencia se recomienda realizar las siguientes actividades:

- Establecer alianzas con las organizaciones mencionadas mediante reuniones de acercamiento para conocer las fortalezas de estos y las posibilidades de apoyo.
- Presentar a las autoridades municipales, el plan de contingencia y establecer las necesidades de apoyo y coordinación.
- Realizar jornadas de información, capacitación y reconocimiento del puerto a los grupos operativos de apoyo (defensa civil, bomberos, salud) con las cuales se haya acordado trabajo conjunto.

- Realizar ejercicios de simulación (escritorio) y simulacros (terreno) para poder medir los tiempos de respuesta y el alcance de los equipos de comunicación.
- Establecer alianzas y acuerdos con estos grupos operativos.
- Definir protocolos de comunicación para emergencias

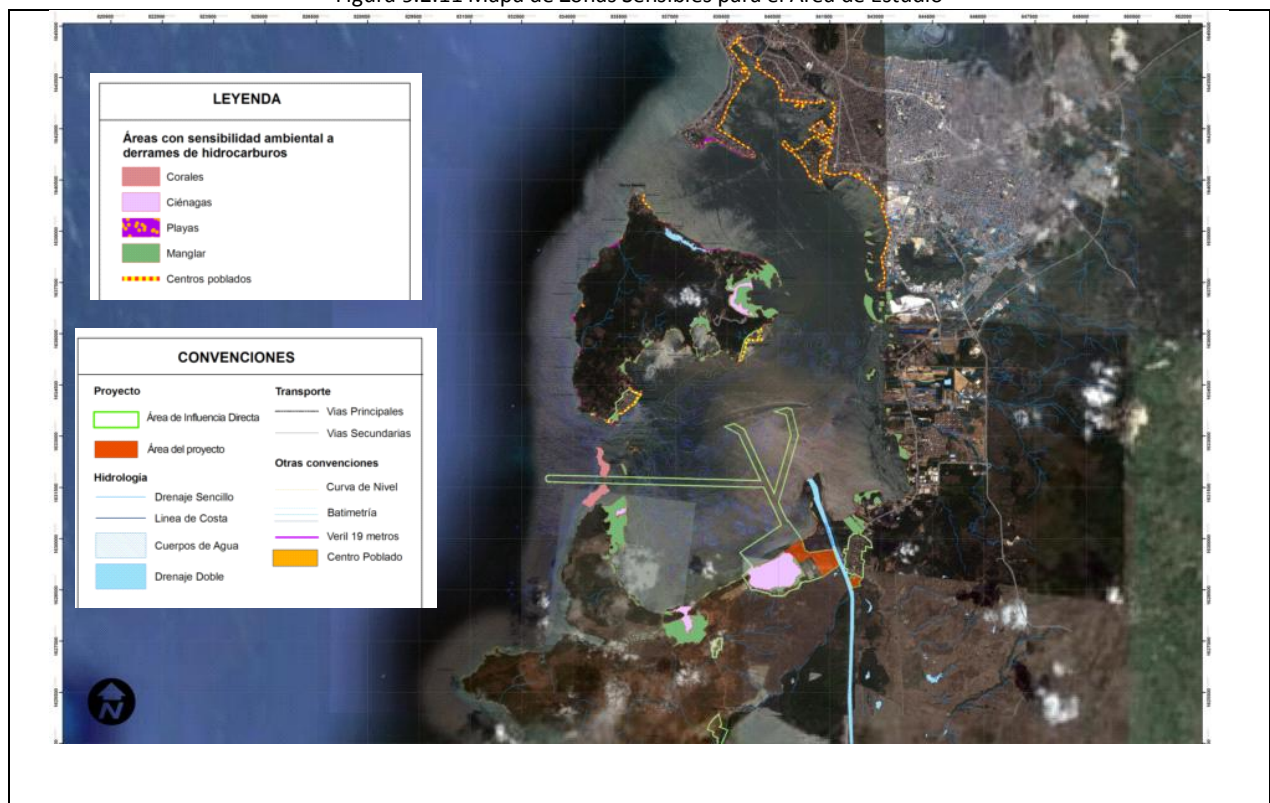
9.2.9.4 Estrategias para la protección de áreas sensibles durante emergencias

Durante la respuesta a un derrame es necesaria la consulta de cartografía a diferentes escalas. El Mapa de Áreas Sensibles (ver anexo cartográfico del EIA 2011) será una herramienta de consulta para la toma de decisiones tendientes a salvaguardar zonas costeras y poblaciones, una vez la mancha de hidrocarburo se aproxime a la costa.

Lo expuesto a continuación es una visión general de las zonas sensibles ante derrame de hidrocarburos en el área de estudio, lo que no impide que un caso particular o puntual se estudie con más detalle y genere una modificación de la información aquí planteada.

En la Figura 9.2.11 se presenta una muestra del mapa general de sensibilidad de la zona de estudio.

Figura 9.2.11 Mapa de Zonas Sensibles para el Área de Estudio



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

A continuación se presentan algunas características de las áreas de sensibilidad ambiental para el manejo de emergencias.

9.2.9.4.1 Playas, Ciénagas, Manglares y Arrecifes de Coral.

Se debe hacer todo el esfuerzo razonable para evitar que el petróleo derramado alcance las áreas sensibles con el fin de reducir:

- Los impactos ambientales.
- La duración de las operaciones de respuesta.
- La generación de residuos.

Se deben determinar las áreas de sensibles, mediante el Mapa de Áreas sensibles, estableciendo la prioridad de atención para cada área.

Para ello se pueden establecer barreras mecánicas y autoinflables cerca de las costas para evitar que el hidrocarburo llegue a estas. Las barreras se deben ubicar de manera que evite que el crudo toque el área sensible; si éste permite una recolección mecánica realizarlo; de lo contrario efectuar limpieza con paños absorbentes y tela oleofílica, sobre las iridiscencias que se produzcan. En caso de ser necesario el uso de dispersantes para áreas cuya profundidad sea mayor a 40 metros será acordado con CARDIQUE.

Estrategia en el sitio:

- Dar la voz de alarma una vez tenga la seguridad del derrame.
- Tan pronto como se identifique el direccionamiento hacia el interior del área sensible, se deben avisar a los recursos disponibles para su preparación.
- Desplazar recursos de ayuda mutua locales para protección áreas sensibles, teniendo en cuenta la prioridad de aproximación de la mancha.
- Verificar condiciones climáticas para determinar tipo de control recomendado.
- Realizar sobrevuelo para determinar el brillo plata y la dirección de la mancha.
- Las barreras se deben ubicar de manera que evite que el crudo toque el área sensible; si éste permite una recolección mecánica realizarlo; de lo contrario realizar limpieza con paños absorbentes y tela oleofílica sobre las iridiscencias que se produzcan.
- Establecer necesidad uso de dispersantes para áreas cuya profundidad sea mayor a 40 metros. En este caso será acordado con CARDIQUE.

Mediante un monitoreo aéreo se puede establecer el brillo plata y la dirección de la mancha, seguido a esto mediante skimmers se puede realizar la succión del hidrocarburo para evitar que este se aproxime al área sensible.

9.2.9.4.2 Centros Poblados

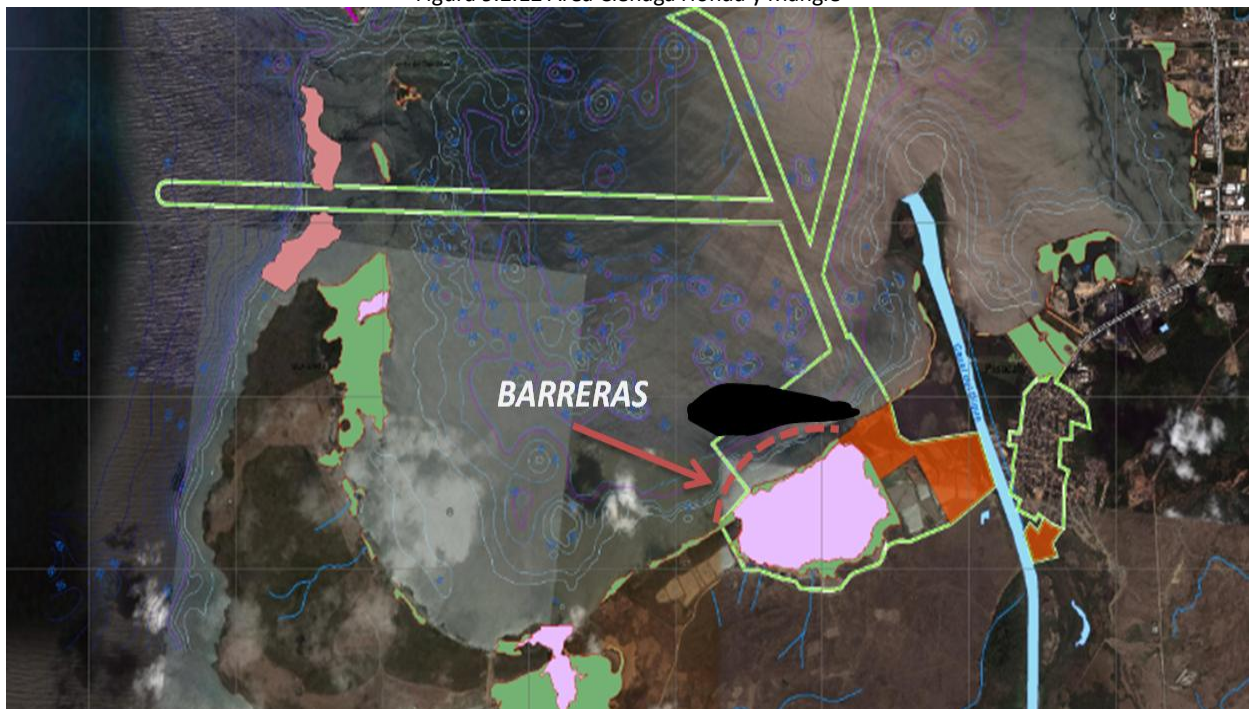
Las zonas pobladas ante derrames de hidrocarburos deben manejarse de manera muy específica, debido a la ocurrencia de personas que pueden resultar afectadas. Bajo esta premisa de igual manera se deberán colocar barreras absorbentes junto con barreras auto inflables con el fin de evitar que el hidrocarburo

llegue a las costas en las cuales se encuentren la población. Se debe tener especial cuidado en el manejo de la información con los medios, con el fin de no generar alarmas innecesarias a no ser que el hidrocarburo llegue a la costa. Si fuera el caso, se debe evacuar la zona y recuperar mediante skimmers la mayor parte del hidrocarburo que sea posible, seguido a esto se debe solicitar el uso de dispersantes biodegradables para disminuir la cantidad de hidrocarburo (observar restricciones en numeral 9.2.9.3.1), seguido a esto se procederá con las labores de limpieza y la comunicación a la comunidad.

Adicionalmente, para derrames de hidrocarburos, en los que la dirección del viento se dirija a centros poblados, deberá optarse por la evacuación preventiva de éstos, bien vientos arriba del sitio del derrame o vientos abajo lo mas retirado posible. Lo anterior por cuanto los vapores de hidrocarburo son más densos que el aire y por ende viajan por encima de la superficie y pueden regresar en forma de llamarada, al entrar en contacto con fuentes calientes.

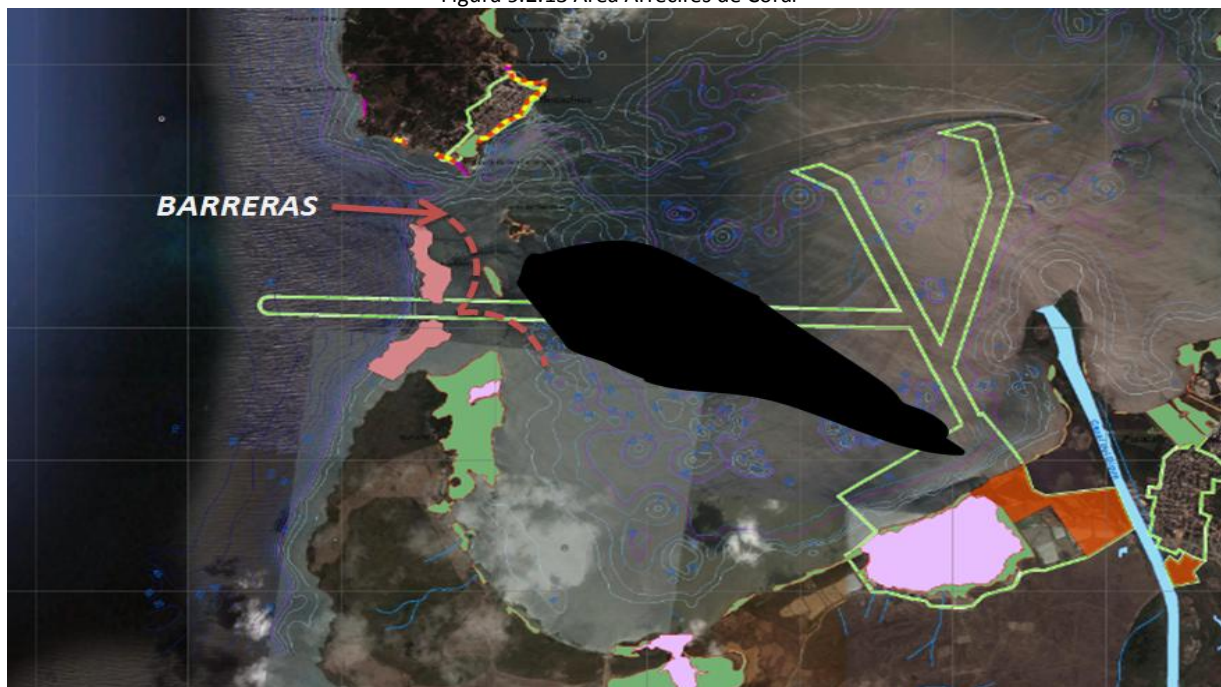
A continuación se presentan las siguientes figuras que ilustran el posible comportamiento de una mancha de crudo, producida en el muelle para el caso en el cual esta se dirigiera a las áreas sensibles.

Figura 9.2.12 Área Ciénaga Honda y Mangle



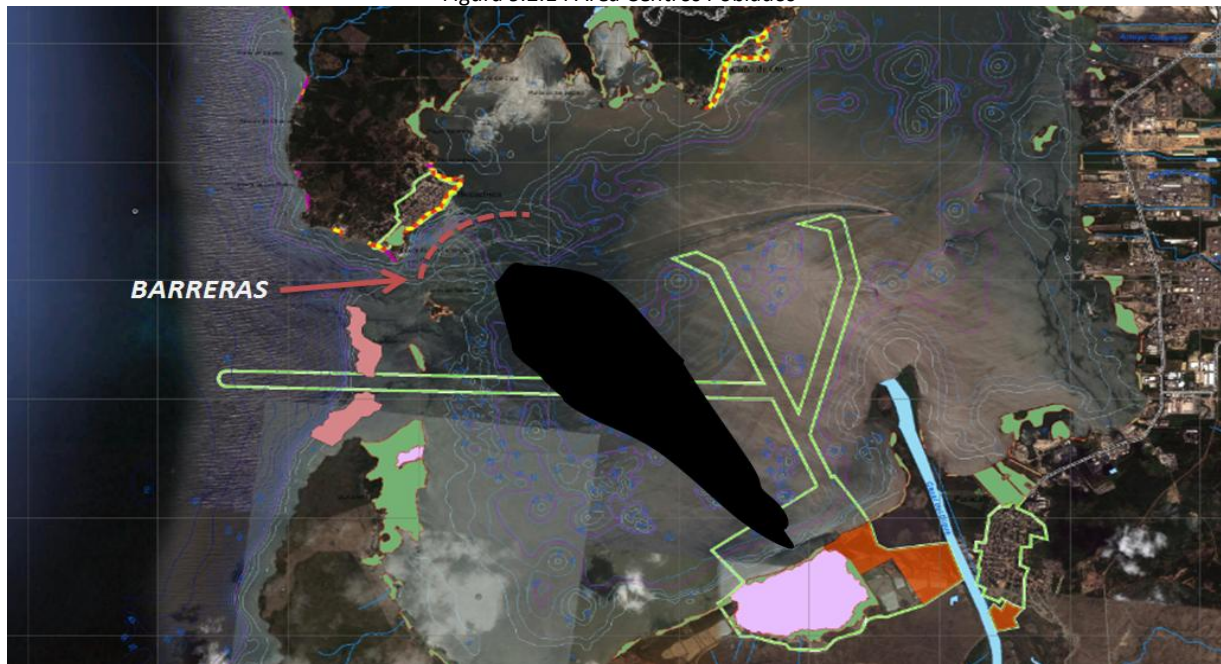
Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

Figura 9.2.13 Área Arrecifes de Coral



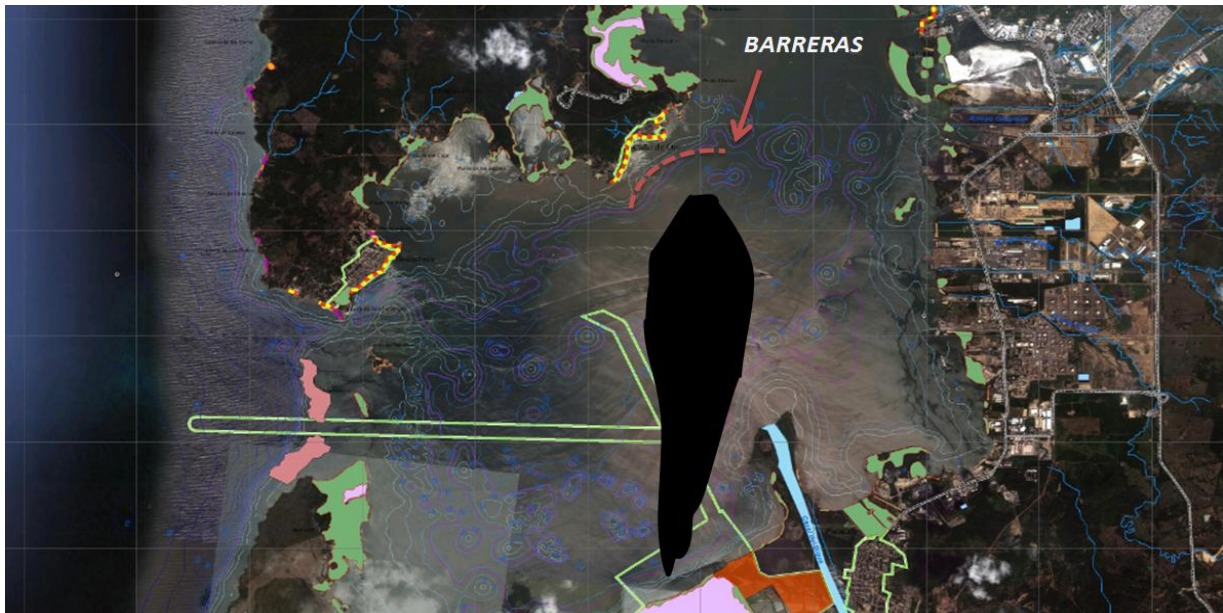
Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

Figura 9.2.14 Área Centros Poblados



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

Figura 9.2.15 Área Centros Poblados y aproximación a Mangle.



Fuente: Hidrocaribe Ltda, 2011.

9.2.10 Lineamientos generales para la atención de la emergencia

Las estrategias de control de emergencias definidas corresponden a la resultante de los eventos del análisis de riesgos operacionales, naturales y sociales de las actividades del proyecto (Ver análisis de riesgos). Estos son:

9.2.10.1 Estrategias para el Control de Derrames

Un derrame es un vertimiento accidental (no previsto) de un producto líquido contenido en un recipiente o recinto físico, ajeno a la operación formal. El presente numeral, determinará los diferentes niveles en que debe ser atendida la emergencia según la magnitud, define los diferentes medios de protección, y en general las estrategias propuestas para el control del derrame.

La estrategia se define, partiendo del tiempo mínimo en que un posible evento, pudiera llegar a las áreas sensibles. Se han creado de manera específica estrategias para:

- Arrecifes de coral
- Ciénagas
- Playas
- Mangle
- Centros Poblados

Dentro de las primeras horas de un derrame, las actividades para la conformación de la estrategia, estarán dirigidas a:

- Sobrevuelo de la zona
- Identificación de rumbo de deriva de la mancha
- Cálculo de necesidades de recursos (propios, locales, internacionales)
- Solicitud y traslado al área de recursos
- Evaluación de la situación
- Protección de áreas críticas según su prioridad.
- Alertar recursos en tierra
- Convocar expertos, si amerita
- Respuesta inmediata de atención con embarcaciones.

9.2.10.1.1 Factores que Inciden en el Comportamiento de Un Derrame

“Los métodos y procedimientos para la contención y recuperación de un derrame en un medio acuático varían en función de los siguientes factores:

- Tipo de petróleo, el cual tiende a esparcirse formando una delgada película superficial, que dependiendo de la cantidad de producto derramado, cubre un área considerable y dificulta las labores de limpieza.
- Efecto de la velocidad de la corriente y del viento sobre la mancha, la cual puede desplazarse hacia zonas críticas o de sensibilidad ambiental.
- Condiciones oceanográficas y meteorológicas, es necesario predeterminar las condiciones ambientales que prevalecerán durante las operaciones de limpieza, es decir, aspectos tales como el viento, el oleaje, las corrientes, la temperatura y demás factores meteo-marinos”²⁶; para tal fin se recomienda apoyarse en El Centro de Observaciones Oceanográficas e Hidrográficas CIOH ubicado en Cartagena, quienes cuentan con los pronósticos meteo-marinos diarios en los cuales determinan aspectos como nubosidad, vientos, temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y direcciones de las corrientes superficiales.

9.2.10.1.2 Niveles de Atención a Accidentes por Derrame

Los niveles de atención se establecen de acuerdo con la capacidad de atención por parte de las brigadas, la magnitud del derrame, y su área de influencia.

- **Nivel 1:** Derrames que por su volumen menor a 40 m³, deberá ser atendido en la fuente, con recursos propios, apoyo aéreo y apoyo de un barco dotado con equipos y personal.
- **Nivel 2:** Derrames que sin salir del alcance de reacción del equipo de respuesta a emergencias, generan contaminación marina, que afecta de manera transitoria la calidad de las aguas e impacte los ecosistemas. Esta situación se pueden presentar derrames en la operación de carga y descarga

²⁶ Tomado de: EIA Bloque Fuerte Norte.

de embarcaciones o por accidentes de las mismas. También incluiría salida accidental de combustible de menor proporción. Estas situaciones son solucionadas con los recursos propios del proyecto o contratados con terceros o con la asistencia de recursos locales de plan de ayuda mutua y deben reportarse a las autoridades locales por la posible afectación que generen; en caso de su llegada a playas y por afectación de actividades pesqueras y/o turísticas, se considera en este nivel un derrame con un volumen entre 40 mts³ y 100 mts³. Para tal fin se cuenta con recursos propios, apoyo aéreo, intervención local de la Refinería de la ciudad de Cartagena, APELL y embarcación de apoyo.

- **Nivel 3:** Un derrame de Nivel 3, es declarado cuando el Comandante del Incidente encuentra que la situación excede la capacidad de respuesta del proyecto y por tanto se requiere solicitar apoyo externo para su control y manejo, de acuerdo con lo establecido en el numeral de análisis de recursos. Se considera cuando el volumen derramado mayor a 500 mts³ y para tal fin deberá contar con el apoyo de recursos propios, aéreo, intervención local de la Refinería de la ciudad de Cartagena, APELL, embarcación de apoyo y Clean Caribbean & Américas este último como apoyo externo internacional.

Se define con recursos de apoyo externo internacional, empresas de prestación de servicios especializados extranjeras, y participación del Comité Técnico Operativo del Plan Nacional de Contingencias para el sector Caribe.

De igual manera se deberá contar con apoyo aéreo.

9.2.10.1.3 Apoyo Aéreo

Una vez se notifique el derrame se debe solicitar el apoyo aéreo, con el fin de realizar el sobrevuelo ambiental que debe ser evaluado por un inspector ambiental capacitado y designado por el Comandante del Incidente, para dicha labor. La vigilancia aérea debe:

- Determinar el tamaño, número y ubicación del derrame.
- Determinar la dirección de la mancha.
- Notar los cambios de apariencia y distribución del crudo.
- Guiar el apoyo marítimo, para asegurar las labores de recolección y limpieza con mayor eficiencia.
- Predecir los recursos que se requieran en el área costera y marina, determinando las zonas en peligro.
- Observar e informar sobre la eficacia de las medidas de respuesta.

Se debe realizar un informe constante de los sobrevuelos de vigilancia con el fin de establecer la naturaleza y escala del derrame. Para ello el inspector debe verificar las condiciones de la mancha en la guía de la Tabla 9.2.8.

Tabla 9.2.8 Guía para la relación entre la aparición, el grosor y el volumen de petróleo flotante²⁷.

TIPO DE CRUDO	APARIENCIA	ESPESOR APROXIMADO	VOLUMEN APROXIMADO EN (m3/km2)
Brillo del crudo	Plateado	> 0,0001 mm	0.1
Brillo del crudo	Iridiscente (arco-iris)	> 0,0003 mm	0.3
Petróleo crudo y combustibles	Marrón a negro	> 0,1 mm	100
Emulsión de agua en aceite	Marrón a naranja	> 1mm	1000

9.2.10.1.4 Estrategias generales para derrames menores

Los derrames pueden generarse en el cargue de combustible en puerto o durante el trasiego del mismo. Durante la operación de almacenamiento se pueden generar incendios, chorros de fuego o derrames que deberán ser contenidos a través de medios de protección pasiva como diques de contención en tanques. El puerto deberá contar con barreras absorbentes, paños oleofílicos, skimmers y tanques.

Las acciones de control son: Encerramiento de la mancha con barreras, limpieza con paños o recolección con skimmers a tanques. La limpieza de manchas se realiza con paños oleofílicos.

9.2.10.1.5 Estrategias generales para derrames medios

Cuando se produce un derrame en el mar las acciones deben estar orientadas a establecer un cerco del derrame para restringir la llegada de la mancha hacia zonas críticas y/o de sensibilidad ambiental.

Para éste caso, se debe realizar un avistamiento aéreo para verificar la dirección de la mancha y la relación entre la aparición, grosor y volumen del petróleo flotante.

Para las operaciones de control, se comunica a las embarcaciones que posean equipamiento para la atención de derrames de nivel 1 (menores a 40) quienes se desplazan hasta el sitio con el propósito de rodear la mancha, contenerla y recuperarla, haciendo uso de barreras oceánicas y recolección mecánica con uso de skimmers oceánicos.

Preventivamente, se desplazan recursos locales de plan de ayuda mutua para la protección de litorales de importancia ambiental.

Durante este proceso de encerramiento de la mancha, si se encuentran en áreas de pesca, se advierte a los CLOPADs para que éstos adviertan a la población pesquera de no hacer pesca hasta que se dé nueva orden. Pues es posible que una parte del hidrocarburo no sea capturado en el área enmarcada por las barreras, dado que una parte del crudo puede permanecer en suspensión migrando por debajo de la falda de las barreras.

²⁷ IMPLEMENTAÇÃO DA CONVENÇÃO OPRC E DO PROTOCOLO, OPRC-HNS E RESOLUÇÕES DA CONFERÊNCIA RELACIONADAS. IMO.2002. Pág. 44

9.2.10.1.6 Estrategias generales para derrames mayores

Además de las acciones anteriores, se comunica a la Dirección de Gestión del Riesgo para la Prevención y Atención de Desastres, se convoca al Plan de Ayuda Mutua y se establecen contactos con organismos de apoyo. Se establece un Puesto de Mando Unificado en cabeza del comandante del incidente, en el que participan representantes del Comité Operativo Nacional (Armada Nacional), representantes de los organismos de Apoyo y del Plan de Ayuda Mutua.

En forma paralela deben establecerse barreras mecánicas a lo largo de las áreas de interés ambiental, para lo cual se solicita el apoyo de recursos de la Refinería Cartagena, con apoyo también de mano de obra local, según predicción del impacto de la mancha.

El uso de dispersantes en aguas poco profundas deberá analizarse y ser autorizada por la respectiva Corporación Autónoma Regional.

Para las zonas que son impactadas por la mancha, se procederá con métodos y procedimientos para limpieza de costas, zonas litorales, mangle y unidades ecológicas.

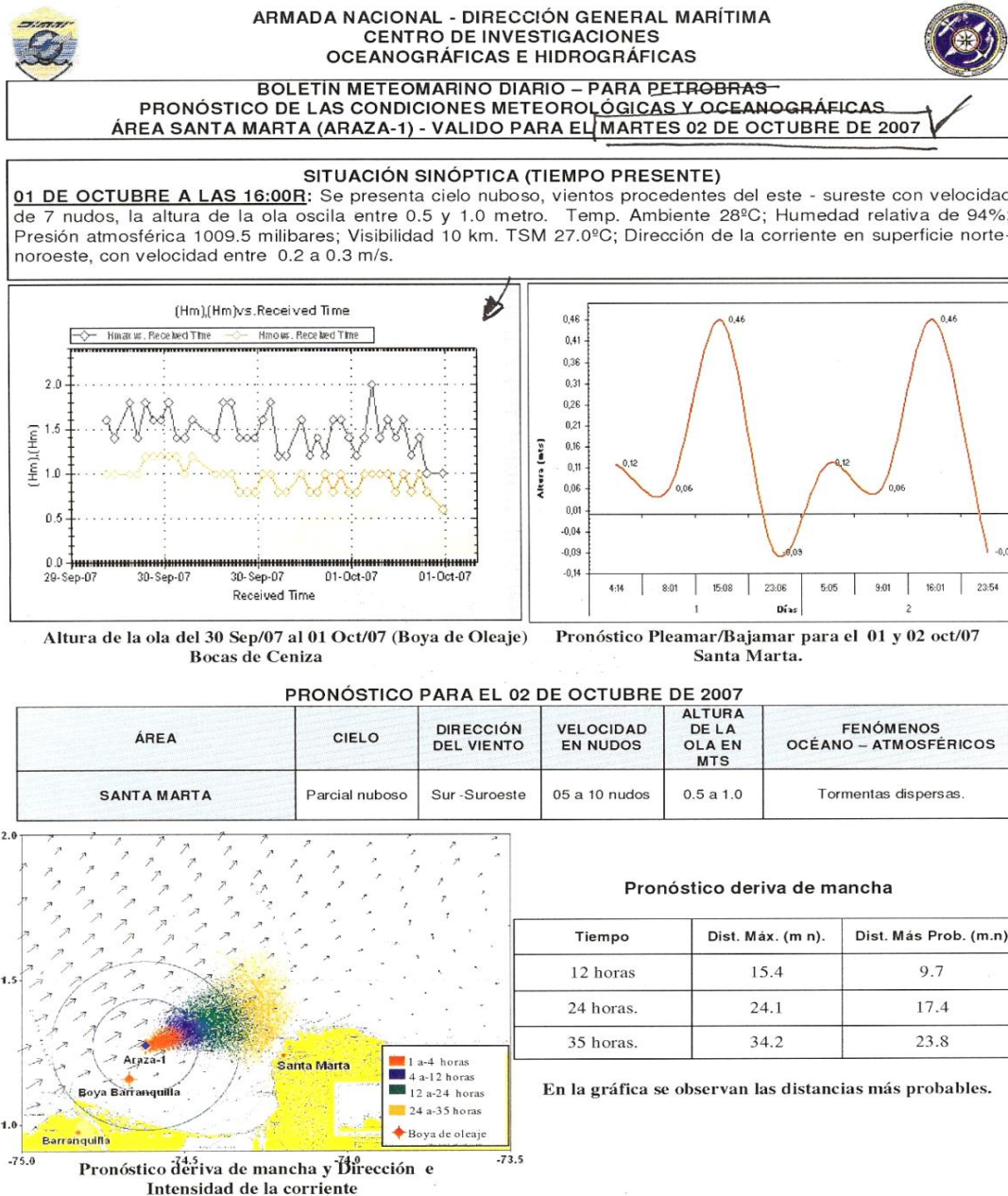
En general, en la toma de decisiones para la aplicación de las diferentes técnicas de respuesta a contingencias por derrames de hidrocarburos (barreras, quema controlada, aplicación de dispersantes), se tendrá en cuenta un Análisis de Beneficios Ambientales Netos.

9.2.10.1.7 Pronóstico de condiciones meteomarinas:

Con el propósito de minimizar la incertidumbre de trayectoria de derrame, se recomienda contar durante las operaciones con el servicio de pronóstico diario de trayectoria de una mancha contaminante, la cual puede ser suministrada por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional (CIOH), u otra entidad privada que preste dicho servicio. El servicio proveerá los valores diarios y pronósticos diarios de condiciones meteomarinas.

Un ejemplo del pronóstico se presenta a continuación con la Figura 9.2.16.

Figura 9.2.16 Pronóstico Diario de Condiciones Meteomarinas



FUENTES: Modelos SPOD – NEDWAM – Equipos SMPOM - Tabla Mareas IDEAM/07 E-MAIL: pronostico@cioh.org.co ELABORADO POR: TO W.C.R..

9.2.10.1.8 Condiciones Climáticas para determinar tipo de control

Las estrategias de respuesta para la atención de las contingencias deberá tener en cuenta las condiciones climato-oceánicas, en la Tabla 9.2.9 se presentan los criterios a ser considerados para controlar un derrame.

Tabla 9.2.9 Criterios Climáticos para determinar tipo de control a aplicar en caso de derrame

Tipo de Control	Vientos fuertes	Vientos Huracanados	Tsunami	Tormentas eléctricas	Oleaje alto	Lluvias intensas	Bruma	Calma Total**
Recolección mecánica	NO	NO	NO	SI*	NO	SI	SI	SI
Dispersantes por barco	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Dispersantes vía aérea	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI
Quema vía aérea	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
Quema por barco	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI

* La recolección mecánica bajo condiciones de tormentas eléctricas se puede realizar si y solo si la tormenta está distanciada a más de 800 metros de distancia vientos arriba del sitio más cercano que ha alcanzado el derrame. Hay que recordar que los vapores del petróleo son más densos que el aire y por ende pueden regresar en forma de llama.

*** Se denomina calma total a visibilidad total, sin vientos, con bajo a ningún oleaje.

Condición climática	Número de Beaufort***	Velocidad del viento Km/h	Denominación	Aspecto del mar
Calma total	0	0 a 1	Calma	Calma, el humo asciende verticalmente
Vientos huracanados	12	118 y más	Temporal huracanado	El aire está lleno de espuma y rociones, enorme oleaje, visibilidad casi nula.
Oleaje alto	9	75 a 88	Temporal fuerte	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada.

Fuente <http://www.k12science.org/curriculum/weatherproj2/es/popup/beaufort.shtml>.

9.2.10.2 Estrategias para la limpieza de áreas sensibles

9.2.10.2.1 Limpieza de costas Zonas Litorales, Mangle y Unidades Ecológicas

Para la limpieza de costas y mangle afectados por un posible derrame, se pueden utilizar chorros a presión de agua caliente para separar el hidrocarburo. La utilización de este método puede conllevar a que el hidrocarburo sea enterrado ocultándolo solamente sin que el problema sea resuelto. Se sugiere entonces que la limpieza se haga utilizando palas y personal que recoja el vertido de las playas afectadas.

Para la limpieza de las rocas se puede utilizar el método de lanzamiento de arena a gran presión sobre la superficie de la roca, de esta forma se separa el hidrocarburo de la roca, quedando la superficie de esta limpia, para después recoger el hidrocarburo que haya quedado esparcido.

Otro método que se recomienda es el de utilizar microorganismos para facilitar la descomposición del contaminante; en este caso, el procedimiento de biorremediación y el tipo de bacterias a utilizar se deberá determinar de acuerdo al tipo de producto derramado, al área afectada y a otra serie de factores particulares al evento, al tiempo y al lugar donde se de la contaminación.

En áreas con oleaje fuerte, las piedras de la superficie se limpian rápidamente por abrasión, mientras que el hidrocarburo enterrado puede persistir por algún tiempo. Por su parte, los hidrocarburos de baja viscosidad pueden terminar siendo lavados de la playa.

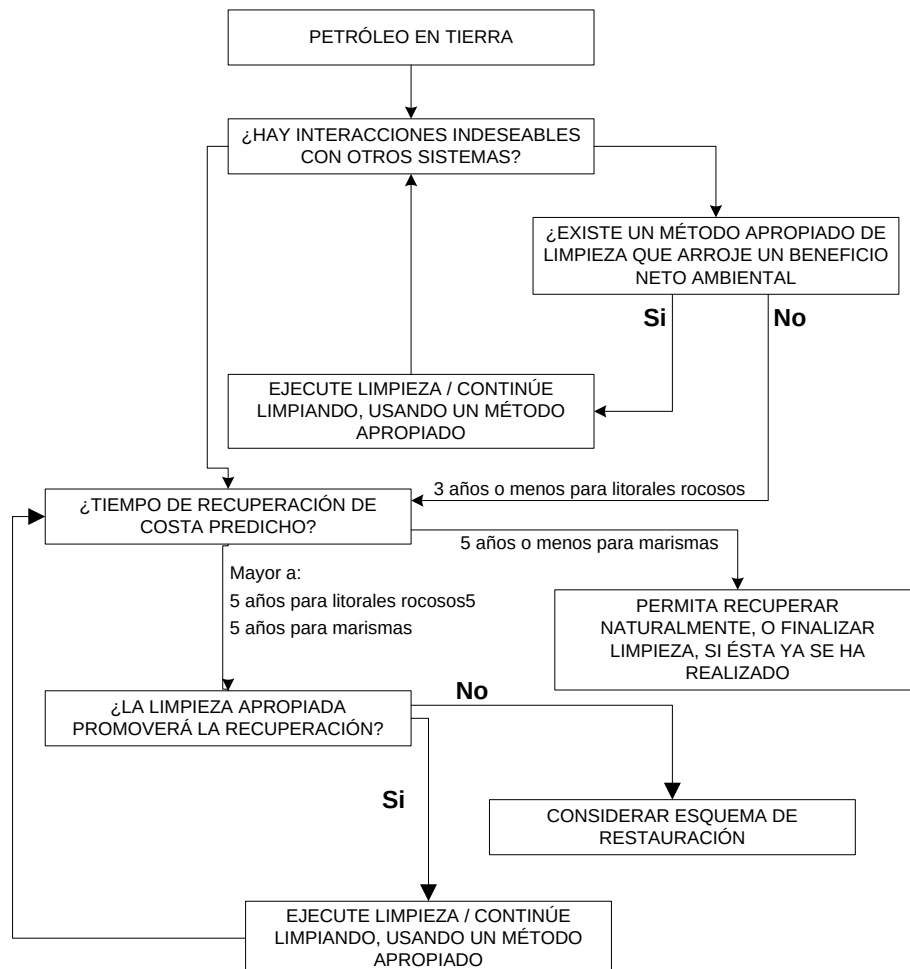
Tabla 9.2.10 Criterios para limpieza de costas

UNIDAD	TÉCNICAS DE LIMPIEZA			
	PREFERENCIA	VIABLE	NO VIABLE	EVITAR
Mangle	Barreras, skimmers. Baja presión en la limpieza	Absorbentes, Recuperación natural, dispersantes orgánicos. Aplicación de microorganismos.	Presiones altas en la Limpieza.	Quemas, remoción del sustrato.
Ciénaga	Barreras y skimmers. Recuperación natural	Remoción manual y adsorbente, utilice paños.	Dispersantes	Quemas, remoción del sustrato.
Fondos marinos	Barreras, skimmers. Baja presión en la limpieza	Adición de microorganismos.	Dispersantes	Remoción de sustrato, Dispersantes.
Corales de aguas someras	Recuperación natural, Adición de Microorganismos.	Adición de microorganismos.	Dispersantes	Remoción de sustrato, Dispersantes.
Praderas pastos marinos	Recuperación natural, Adición de Microorganismos.	Recuperación natural	Dispersantes	Remoción de sustrato, Dispersantes.
Playas	Presión Alta a media con agua caliente. Adición de Microorganismos	Limpieza manual con palas, en caso de ser poca cantidad. Recuperación natural.	Remoción de sustratos	Dispersantes, Quemas. Remoción de sustrato.
Litorales rocosos	Presión baja de limpieza. Lanzamiento de arena a baja presión.	Recuperación natural	Dispersantes	Dispersantes. Quemas.
Fauna marina	Depende de la especie	Limpieza manual .	Detergentes concentrados	Dispersantes.
Fauna terrestre	Depende de la especie	Limpieza manual .	Detergentes concentrados	Dispersantes.

9.2.10.2.2 Tratamiento de Playas y Costas Afectadas.

El objetivo del tratamiento de las costas marinas es acelerar las operaciones de recuperación en las costas contaminadas con petróleo al mismo tiempo que se reduce el impacto de las operaciones de tratamiento. Para su aplicación se propone el diagrama de decisión que se muestra en la Figura 9.2.17 para evaluar los requerimientos para la limpieza de playas.

Figura 9.2.17 Árbol de decisión para evaluar requerimientos de limpieza de litoral²⁸



La selección de una técnica apropiada de tratamiento de las costas marinas está basada en muchos factores, entre ellos:

- Cantidad y tipo de producto derramado
- Tipo de la costa marina
- Susceptibilidad ambiental o cultural
- Logística
- Generación de materiales de desecho/residuos
- Consideraciones sobre seguridad industrial
- Condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes
- Requisitos reglamentarios

²⁸ Fuente: BAKER, Jenifer M. The Net Environmental Benefit Approach for Oil Spill Response. Clock Cottage, Church Street Ruyton-XI-Towns, Shrewsbury SY4 1LA, UK.

9.2.10.2.3 Zonas de Sacrificio

Las zonas de sacrificio corresponden a zonas que por su baja importancia ambiental y social presentan una menor prioridad de protección.

La desprotección de las zonas de sacrificio se debe principalmente a que los recursos para la atención de emergencias por derrame son limitados, y por ende, los recursos, deben ser destinados a la protección de los ecosistemas que poseen una importancia y función ecológica relevante para el medio y/o para la comunidad.

Así, una vez evaluada la magnitud del derrame, se procede a calcular los recursos necesarios para la protección de las áreas sensibles, localizadas en el mapa de sensibilidad ambiental, y con base en esos dimensionamientos se solicitan los recursos. Los recursos tienen prioridad para la protección de ecosistemas estratégicos con funciones ecológicas y sociales, y aquellos ecosistemas que no poseen esas características corresponderán a las zonas de sacrificio, donde posteriormente se realizarán acciones de limpieza.

En estas zonas se deben desarrollar actividades de recolección, recuperación del producto, y se deben tener todas las medidas y precauciones de manipulación consideradas para el manejo de mercancías peligrosas.

Se deben emplear dos tipos de recogida de materia en el momento inmediato: mecánica, mediante skimmers colocados en las terrazas, que son recuperadores de hidrocarburo en el agua; y manual, en la línea de costa. Luego de esto se debe almacenar el hidrocarburo recuperado en tanques de armado rápido o en camiones cisterna para ser transportados a las zonas de tratamiento. En las zonas en las cuales el crudo no pudo ser retenido deberá realizarse el proceso de limpieza y descontaminación de áreas, utilizando mecanismos manuales para evitar daños mayores en el área.

9.2.10.2.4 Estabilización de los materiales oleosos

Para la estabilización posterior de los materiales oleosos se requerirá de una empresa especialista en los procesos de biorremediación basados en la norma Louisiana 29b. La biorremediación puede emplear organismos propios del sitio (autóctonos) o ajenos a éste (exógenos), y llevarse a cabo en condiciones aerobias (en presencia de oxígeno) o anaerobias (sin oxígeno). Al igual que otras tecnologías de remediación, la biorremediación puede realizarse en el mismo sitio sin necesidad de excavar el material contaminado (in situ), o bien excavando el material para tratarlo en el sitio (on site) o fuera de él (ex situ) (Eweis et al. 1998). Aunque no todos los compuestos orgánicos son susceptibles a la biodegradación, los procesos de biorremediación se han usado con éxito para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados por hidrocarburos totales del petróleo (HTP), solventes, explosivos, clorofenoles, pesticidas e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) (Van Deuren et al. 1997; Semple et al. 2001). Teniendo en cuenta el constante manejo de los siguientes parámetros, basados en los procesos de biorremediación:

- Disponibilidad de oxígeno y nutrientes
- Contenido de humedad del suelo arenoso, arcilloso según sea.
- pH.
- Disponibilidad de materia orgánica
- Temperatura

- Solubilidad del contaminante
- Contaminante
- Microorganismos presentes

Un factor clave en el diseño de un proceso exitoso radica en la selección de su composición y contenido de aditivos y/o agentes de volumen, lo cual conlleva a un aumento en la velocidad de biodegradación de los contaminantes. Se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- Elementos Abióticos: Temperatura, pH, Humedad, aireación, nutrientes, acondicionantes o mejoradores de la porosidad, estructura, textura del suelo.
- Elementos Bióticos: Microorganismos: hongos, bacterias, levaduras, algas y plantas superiores.

Los parámetros establecidos en la norma Louisiana 29b determinarán la eficacia del proceso de biorremediación. Los suelos tratados se desaconsejan para actividades recreativas por ello es necesario dejar las zonas descontaminadas para actividades de contemplación pasiva mientras se recuperan en su totalidad las áreas afectadas.

9.2.10.3 Lineamientos de Sistemas para Defensa Contra Incendios

No obstante que el objeto principal de la Seguridad Industrial se dirige a la prevención de los incidentes, es necesario disponer de medios para que en caso de producirse un incendio, puedan limitarse sus efectos mediante defensa pasiva, así como su extinción mediante defensa activa.

Las estrategias para el manejo de incendios dependerán de: los sistemas de defensa contra incendios disponibles en las áreas operativas del puerto que deberán contar como mínimo con un sistema contra incendios, detectores de humo; múltiples bombas contra incendios; hidrantes extintores portátiles de todo tipo; múltiples mantas anti fuego; un sistema fijo de supresión de fuego; aspersores de agua manuales y sistemas de aspersores automáticos (*sprinkler*) en las áreas de acomodación; equipos de aire auto contenido y equipos de evacuación instalados, o si es en las embarcaciones de apoyo contará con equipos apropiados de contra incendios.

La eficacia del control dependerá de las estrategias para el control y manejo del incendio, de las acciones extintoras, tipo de incendio, idoneidad de los agentes extintores, lugar del incendio y riesgo intrínseco del mismo. Factores que se describen a continuación (Tabla 9.2.11).

Tabla 9.2.11 Tipos de Sistemas de Defensa Contra incendio

SEGÚN LA FUNCIÓN	SEGÚN EL MEDIO EXTINTOR	SEGÚN LA DISPOSICIÓN Y APLICACIÓN:
Medios para detección (humanos, automáticos).	Agua	Sistemas fijos: Redes para extinción con aplicación mecánica (boquillas, pulverizadores, dispensadores de espuma), y redes de servicio a equipos portátiles (hidrantes, conectores de espuma).
Medios para alarma (pulsadores manuales, automáticos).	Espumas	Equipos móviles: camiones cisterna, motobombas portátiles etc.
Medios para extinción.	Polvo químico	Equipos portátiles: extintores, monitores, mangueras etc.

➤ **Acciones Extintoras**

De acuerdo con los medios para extinción, las acciones extintoras pueden ser:

- **Enfriamiento:** Se trata de eliminar el calor y de bajar la temperatura de manera tal que extinga la ignición continuada del combustible aun no quemado.
- **Eliminación o dilución del comburente o sofocación:** Se trata de eliminar o diluir el comburente, normalmente oxígeno, mediante el desplazamiento del aire que esté en contacto con el combustible ardiente y evitando el acceso de aire nuevo.
- **Eliminación o dilución del combustible:** Se trata de eliminar o diluir el combustible para detener el incendio o evitar su propagación. Acciones para ello incluyen el cierre de válvulas para cortar el acceso de líquidos y gases al incendio.
- **Inhibición química de la llama.** Se trata de aportar sustancias terminadoras de las reacciones en cadena por eliminación de los radicales libres.

➤ **Tipos de Incendio e Idoneidad de los Agentes Extintores**

La norma UNE 23-010-76 (del Instituto de Racionalización y Normalización -IRANOR- del Consejo Superior de Investigaciones Científicas) establece cuatro clases de fuego diferentes de acuerdo al combustible y a los elementos extintores necesarios para combatir cada uno de ellos, Tabla 9.2.12.

Tabla 9.2.12 Tipos de Fuego

TIPO	DESCRIPCIÓN
Clase A	Fuegos de materiales combustibles sólidos comunes, tales como: madera, papel, textiles, cauchos y plásticos termoestables (plásticos que no se deforman por la acción de la temperatura, como resultado se obtiene un material muy duro y rígido que no se reblandece con el calor por lo cual no se puede reprocesar, ejemplo: poliéster, poliuretano). Agente extintor: AGUA.
Clase B	Fuegos de líquidos inflamables y/o combustibles, gases, grasas y plásticos termoplásticos (plásticos que se deforman por la acción de la temperatura y se puede moldear repetidamente, ejemplo: PVC, Nylon). Generalmente para su extinción se utilizan polvos secos comunes, polvos secos multiusos anhídrido carbónico, espuma e hidrocarburo halogenados.
Clase C	Esta categoría incluye los fuegos sobre instalaciones eléctricas, motor, etc. Requieren de una sustancia extintora que no sea buena conductora de electricidad.
Clase D	Fuegos de metales relativos tales como Magnesio, Sodio, Potasio, Circonio, Titanio, etc. Se puede extinguir con cloruro de sodio y grafito granulado. En esta clasificación no se tienen en cuenta los incendios con materiales RADIOACTIVOS, los cuales son de tipo "E", en el país no se cuenta con la instrucción ni los equipos necesarios para este trabajo.

➤ **Extinción y Protección Mediante Agua**

Las acciones del agua como medio de defensa contra incendios son, por orden de importancia las siguientes:

- a. Enfriamiento por absorción de calor sensible (calentamiento) y de calor latente (evaporación).
- b. Sofocación o desplazamiento del oxígeno del aire por el vapor producido.
- c. Emulsión y/o dilución del combustible.

El agua puede aplicarse:

Al propio incendio para extinguirlo.

Al equipo y zonas adyacentes al incendio para enfriarlos y evitar la propagación de este.

El agua puede aplicarse mediante los siguientes sistemas fijos:

- Hidrantes.
- Monitores fijos o cañones.
- Rociadores.

➤ **Extinción y Protección Mediante Espumas**

Los sistemas de espuma pretenden conferir al agua, como agente para extinción y protección, posee mejores propiedades de humectación (tensión superficial baja), así como de compacidad (resistencia a la dispersión) y de poder sellante (aislamiento con respecto al aire).

Como resultado de ello se consiguen unos medios para la extinción que operan predominantemente por sofocación; también en menor medida por refrigeración y estorbando la formación de vapores inflamables a partir de los productos incendiados. Es evidente que para actuar correctamente la capa de espuma y la película acuosa deben cubrir completamente la superficie a extinguir o proteger.

➤ **Extinción Mediante Polvo Químico**

Los polvos químicos extintores son muy rápidos y eficaces en la extinción de los fuegos tipo B (líquidos inflamables y/o combustibles) y C (gases). En el caso de estos últimos es el único medio eficaz para ello. Su elevada capacidad extintora se debe primordialmente a la inhibición o catálisis negativa de reacciones en cadena. La sofocación y el apantallamiento de la radiación emitida por las llamas son acciones secundarias. El enfriamiento es una acción casi nula en este medio extintor.

➤ **Extinción y Protección Mediante Gases**

Los gases se caracterizan por ser un medio limpio (no deja residuos después de la extinción) y dieléctrico (no afecta a los equipos eléctricos).

De acuerdo con los factores anteriormente descritos y los recursos existentes, se estableció una estrategia general para el manejo y extinción de incendios que comprende la realización de las acciones que se describen a continuación. Las acciones específicas se detallan en el Plan Operativo, Tabla 9.2.13.

Tabla 9.2.13 Estrategia general para el manejo de incendios

ACCIONES DE DEFENSA ACTIVA	ACCIONES DE DEFENSA PASIVA
▪ Dar la alarma a la sala de control. ▪ Verificar que la alarma sea real. ▪ Activar el procedimiento de notificación. ▪ Aislar el área. ▪ Controlar el origen del accidente (derrame, válvula, electricidad, etc.) ▪ Activar el sistema de extinción correspondiente. ▪ Controlar y extinguir el incendio. ▪ Realizar la limpieza del área afectada (retiro de escombros). ▪ Evaluar los daños. ▪ Activar mantenimiento y reparación. ▪ Realizar un informe del accidente.	Distancia: Teniendo en cuenta que la energía radiante desde una llama disminuye con el cuadrado de la distancia, los distintos elementos maquinaria y personas deben guardar distancias determinadas entre sí. Esto con el fin de evitar la ignición de mezclas gaseosas inflamables al contacto de estas con fuegos abiertos evitar la propagación del fuego eventual desde unas zonas a otras o desde unos elementos a otros, y evitar daños a personas o a otros. Ventilación: Se trata de mantener la concentración de sustancias inflamables en recintos cerrados o semicerrados por debajo del límite inferior de inflamabilidad. El NFPA 30 establece que la concentración no debe ser superior al 25 % de dicho límite o, alternativamente, $0,3 \text{ m}^3/\text{min m}^2$ (de suelo) como mínimo. Cuando se utilizan sistemas de protección activa en recintos cerrados por inundación total de los mismos, se debe prever la parada y/o cierre de los medios de ventilación durante la extinción para asegurar la eficacia de la misma.

➤ **Sistema de defensa de un incendio en embarcaciones.**

Acciones ante un incendio en una embarcación.

- Detener el motor inmediatamente.
- Evitar exponer el sector incendiado al viento; si es posible resguardarlo
- Instar a los tripulantes a colocarse los chalecos salvavidas y alejarse del foco de incendio.
- En caso de ser posible utilizar un extintor manual orientando la boquilla al centro de las llamas. Paralelamente al intento del control del foco, pedir a un tercero que haga señales de auxilio y llame por radio.
- Procurar mantenerse a bordo de la embarcación el máximo tiempo posible. Si se decide abandonarla, todos los tripulantes deberán saltar al agua o abordar las balsas auxiliares por el lado opuesto al viento y retirarse a una distancia segura de la unidad incendiada.

Recomendaciones preventivas

- Prohibir fumar o hablar por celular durante las operaciones de carga de fluidos.
- Emplear sistemas de cocción y calentamiento aprobados para la seguridad en el mar.
- Las llamas expuestas (cocinas a gas envasado, por ejemplo) requieren atención constante.
- Guardar los materiales inflamables en recipientes de seguridad probada.
- Almacenar de manera segura los materiales inflamables en sitios cerrados..
- Inspeccionar periódicamente los sistemas de ventilación.
- Inspeccionar regularmente todo el sistema de combustible (mangueras, conexiones, abrazaderas, etcétera).

- No utilizar solventes inflamables para limpieza de partes, motores o manchas de gran extensión.
- Seguir procedimientos seguros para aislamiento de fuentes de energía de forma previa a labores de mantenimiento.

9.2.10.4 Lineamientos para la defensa contra explosiones

Las acciones para la defensa contra explosiones se pueden clasificar dependiendo del tipo de explosión, las cuales pueden ser:

➤ **Explosión deflagrante (o deflagración):**

La que se propaga mediante un frente de llama a una velocidad espacial subsónica (inferior a 340 m/s en el aire) y que puede generar una onda de presión (sobrepresión) de efectos destructivos medianos y que puede ser sometida a venteo o a extinción. Una deflagración puede acelerarse si hay material combustible y si logra una aceleración suficiente puede alcanzar a transformarse en una detonación; por esta razón los sistemas para supresión de explosiones tienen que actuar con rapidez extrema.

Para la defensa contra esta clase de explosiones deflagrantes, se pueden aplicar las siguientes acciones:

- Suprimir la deflagración en su iniciación. Se trata de aprovechar el breve tiempo que transcurre entre la iniciación de la deflagración y el desarrollo de las presiones destructoras para apagar la reacción explosiva, la cual comprende tres etapas:
 - Detección automática del aumento de la presión, o de la velocidad de dicho aumento, mediante sensores de presión o detectores de radiación ultravioleta.
 - Supresión o aplicación de las mismas acciones empleadas en la extinción de incendios: enfriamiento, sofocación e inhibición de las reacciones en cadena propias de la combustión. El equipo supresor debe dispersar el agente supresor de manera homogénea en todo el recinto y finamente dividido.
 - Ventear la deflagración. Suponiendo que la prevención y la supresión no hayan podido evitar el desarrollo de la deflagración, y que el recinto no la pueda resistir, es posible aliviar la variación destructiva mediante sistemas de venteo especiales, o disponer el equipo fuente de peligro al aire libre, bajo cubierta sin paredes o en edificios de construcción muy ligera.

La acción humana sólo tiene efecto sobre la corta pero importante etapa deflagrante de la explosión. Una vez que ésta haya alcanzado el régimen detonante, solamente cabe la protección pasiva mediante distancia, por tal razón es importante que ante la posibilidad de una explosión se realice la evacuación de la zona comprometida.

9.2.10.5 Lineamientos para prevención de colisión de embarcaciones

Las embarcaciones involucradas en la operación del puerto y en el apoyo durante emergencias deberán contar con PDC específico.

A continuación se dan algunas indicaciones estratégicas para evitar las colisiones de las embarcaciones:

- En primer lugar la tripulación de la embarcación deberá estar certificada por la Organización Marítima Internacional – OMI-.
- En cualquier condición de visibilidad existen unas normas básicas que se deben de tomar a la hora de navegar. Estas son las relativas a la velocidad, a la vigilancia, al riesgo de abordaje o a las maniobras para evitarlo.
- La vigilancia debe ser eficaz, tanto visual como auditiva, utilizando todos los medios disponibles para ello para evitar una colisión. Por otro lado, una vez que se tienen todos los sentidos alerta, estos serán más eficaces si se lleva una velocidad adecuada para cualquier maniobra de emergencia. Para evitar un abordaje o colisión, se deberán hacer variaciones en el rumbo de forma que queden claras y rotundas.
- Ante este tipo de situaciones es importante conocer el uso de las señales acústicas de aviso.

9.2.10.6 Lineamientos para la prevención de encallamientos y hundimientos de buques

Algunas consideraciones necesarias para la prevención de encallamientos y hundimientos se dan a continuación:

En primer lugar se debe conocer las rutas de tránsito, que han sido autorizadas por la DIMAR, y conservarlas siempre, con el propósito de evitar el encallamiento y su posible hundimiento, pues estas han sido asignadas con el conocimiento de la batimetría oceánica.

Se deben conservar para el propósito la normatividad OMI al respecto y evitar violarlas, tal como intentar nuevas rutas o usar rutas no autorizadas.

Siempre se debe revisar el barco, el instrumental, los motores, la carga de combustible, el equipamiento.

9.2.10.7 Lineamientos para la atención de casos de hombre al agua

En una embarcación, la caída de una persona al agua es uno de los accidentes que pueden darse con más asiduidad, así como uno de los que pueden tener consecuencias más graves, en especial en casos de mal tiempo o de noche.

Lo principal, antes de cómo actuar ante una caída al agua, es saber cómo evitar esta situación. Para empezar, la cubierta del barco no debe ser resbaladiza, ni tener excesivos obstáculos y contar con puntos de apoyo firmes, sobre todo teniendo los pasamanos en excelentes condiciones. También por la noche y con mal tiempo es muy aconsejable llevar chalecos salvavidas puesto, así como los arneses de seguridad para caminar por el barco, esto como recomendación en caso de mal tiempo.

Si todo esto no ha servido para evitar que alguien se caiga al agua, lo primero es gritar “hombre al agua”, maniobrar hacia el lado opuesto de la caída para evitar un choque con los motores y la persona caída y lanzar un flotador o una defensa, lo primero que se tenga a mano y marcar la posición. (Ver Figura 9.2.18)

Figura 9.2.18 Hombre al agua y dirección del buque, lanzar flotador o defensa²⁹.



Después, viene la aproximación, reduciendo la velocidad. Es lo que se conoce como la Maniobra de Boutakoff o la Maniobra de Willianson turn (Ver Figura 9.2.19 - Figura 9.2.20)

Esta maniobra consiste en fijar toda la dirección a la banda por la cual ha caído la víctima hasta añadir 60° a su rumbo inicial, entonces se cambia todo el timón a la dirección contraria de modo que el barco vuelva al rumbo contrario. De esta manera la víctima se avistará delante del barco.

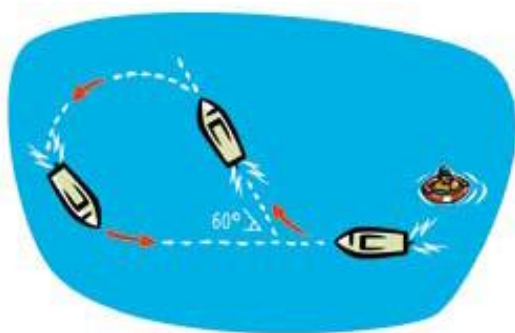


Figura 9.2.19 Maniobra de Boutakoff³⁰.



Figura 9.2.20 Aposte o vigía³¹.

Se debe contar con un aposte o vigía para que no pierda de vista a la víctima y pueda guiar al patrón hasta su localización.

²⁹ Guía europea para la prevención de accidentes en mar y la seguridad de los pescadores. Mayo de 2007.

³⁰ Guía europea para la prevención de accidentes en mar y la seguridad de los pescadores. Mayo de 2007.

³¹ Ibi 23.

Recuerde que es fundamental no perder de vista al náufrago (Hombre al Agua), y en caso de que lo haya hecho, habrá que volver al punto de partida y rastrearlo de nuevo.

Por ningún motivo se debe arrojar otra persona al agua, a menos que esté entrenado para ello. Hay que tener en cuenta la dinámica del río, esto de acuerdo a los factores climáticos que puedan presentarse.

9.2.10.8 Lineamientos para la prevención ante desastres naturales

La tecnología satelital hoy permite las alertas tempranas ante la ocurrencia de tsunamis y huracanes, las cuales pueden predecirse con varias horas de antelación, lo cual permite tomar acciones para asegurar la vida humana y las pérdidas ambientales principalmente, y en menor proporción.

Ante la amenaza anterior se debe tener contacto con la DIMAR y la Capitanía de Puerto, quienes cuentan con el contacto para la información sobre la evolución de dichos eventos.

En caso de ser necesario, se deberá evacuar el personal a áreas seguras y suspender operaciones, de manera que de sufrir averías la infraestructura del puerto no se generen incendios y se minimice el derrame de líquidos.

9.2.11 Comunicaciones

El objeto principal de las comunicaciones en este plan de contingencia es suministrar lineamientos básicos para el proceso de comunicación efectiva en un PDC durante y después de la emergencia.³²

Se deben considerar los procedimientos para una comunicación efectiva durante la emergencia, los sistemas de comunicación que se utilizarán y los procedimientos para atender los medios de comunicación. Es importante que mantener una comunicación efectiva con las autoridades locales y organismos de apoyo externo.

La comunicación es el conjunto de elementos que permiten que cualquier tipo de información sea emitida, transportada y recibida, para alcanzar un fin determinado. Dentro de la comunicación de situaciones de emergencia se deben identificar los actores principales para mantener una comunicación efectiva de la emergencia. En la figura 9.25 se identifican estos actores y los flujos de comunicación.

9.2.11.1 Métodos de comunicación.

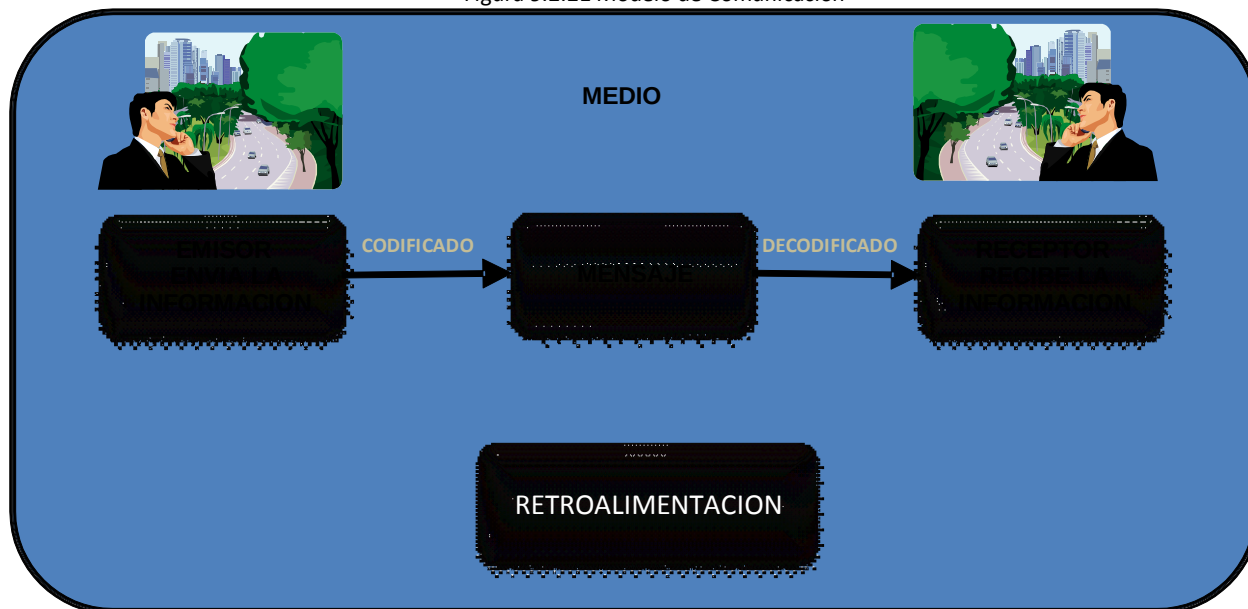
Los métodos de comunicación que se establecen para el plan de contingencia son de forma oral y escrita.

La comunicación oral se presenta en la activación del plan y para ordenar acciones durante la atención de la emergencia. Los medios utilizados para este tipo pueden ser oral directa u oral vía remota (radio, teléfono, celular, satelital).

³² Plan Maestro de Contingencias de la Vicepresidencia de Transporte de ECOPETROL.

El propósito de la comunicación escrita es notificar la emergencia. Esta se puede realizar una vez ha ocurrido la emergencia, o durante la ocurrencia de la misma, haciendo uso del formato “Reporte de Aspectos Generales de una Emergencia por Parte de la Empresa”, que se presenta en el **Anexo 9.1**. Los medios utilizados son fax o correo electrónico.

Figura 9.2.21 Modelo de Comunicación



9.2.11.2 Recomendaciones para la Comunicación.

Los procedimientos de notificación deberán ilustrar la forma en que, a partir de la ocurrencia de la emergencia, se deberá comunicar hacia los órganos superiores, como hacia los subordinados, implicados en la respuesta a la emergencia. Por tanto se deberán definir procedimientos de Notificación a Órganos Directivos, procedimientos de Notificación a Instancias Gubernamentales y Medios de comunicación y procedimientos de Notificación a Grupos de trabajo.

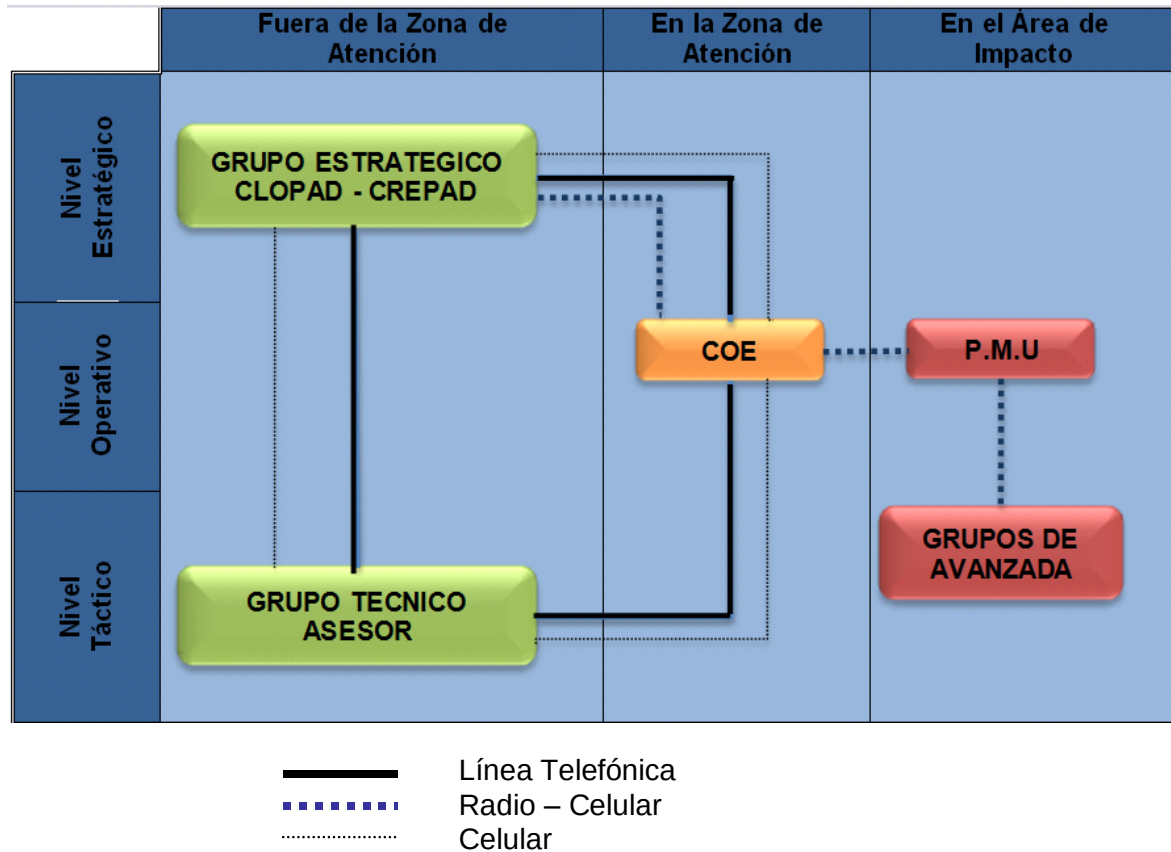
Se recomienda que dentro del programa de capacitación y simulacros, se entrene al personal en procesos de comunicación de contingencias tomando como referencia los lineamientos definidos en el **Anexo 9.2** Simulacro de Procesos de Comunicación.

Para realizar una comunicación efectiva de una emergencia, se recomienda contar con una organización y con unas estrategias que se proponen a continuación:

➤ Organización de las comunicaciones de emergencia.

En la Figura 9.2.22 se presenta como ejemplo la estructura de comunicaciones definida por el Plan Maestro de Contingencias (PMC) de la VIT de ECOPETROL.

Figura 9.2.22 Organización de las Comunicaciones



➤ **Estrategias para mantener una comunicación efectiva en situaciones de emergencia.**

Las estrategias de comunicación del plan de contingencia se definen con propósito de optimizar las comunicaciones en situaciones de emergencia y están dirigidas a todas las personas involucradas en el PDC, las cuales cumplen diferentes roles en la comunicación como captura, transmisión, recibo y además las que convierten la información en acciones concretas, dentro del PDC.

- Lo fundamental en este aspecto es conocer la organización del plan, cómo se notifica, cómo se activa, la facilidad con que fluye la información, en los dos sentidos, horizontal (entidades externas y empresas asociadas) y flujo vertical (al interior de la organización, entre los diferentes cargos del PDC).
- Las personas con responsabilidades dentro del PDC, deben saber que la información debe ser exacta, oportuna, completa y que constituye la base de todas las acciones de emergencia. Son más los problemas que resultan de la información deficiente, que de cualquier otro factor individual durante las situaciones de emergencia. La terminología estándar y la formalidad son consideraciones importantes en lo que concierne a la información durante las operaciones normales en todas las situaciones de emergencia.

- Es de vital importancia que los participantes del PDC se comuniquen frecuentemente con el PMU (no esperar que el PMU sea el que lo haga), con el fin de reportar las actividades realizadas, equipos y recursos utilizados, con lo que se puede crear mayor coordinación de la atención de emergencias.
- Cuando se esté comunicando una información, trate de que su comunicación sea:
 - **Formal:** Trate a la persona en el otro extremo de la línea como si fuera un funcionario más que un amigo. La experiencia ha demostrado que la formalidad en las comunicaciones elimina la confusión durante las situaciones de emergencia y contribuye a la eficiencia general de la respuesta.
 - **Exacta:** Asegúrese de que la información sobre los hechos sea exacta y completa y que se proporcione a todas las unidades. Para garantizar que la comunicación sea exacta, sólo proporcione los hechos, cerciórese de que sea completa y suministra todas las unidades de medición. Pida una repetición completa de su mensaje. No se debe sacrificar la calidad de una tarea sólo para desempeñarla con rapidez. La información deficiente o errónea puede ser peor que una información tardía
 - **Concisa:** Transmita su mensaje con el menor número de palabras que le sea posible. No adorne el mensaje con adjetivos calificativos de la situación.
 - **Oportuna:** La información tardía puede agrandar el problema. La información oportuna es esencial. Cuando usted está estableciendo el contacto inicial, en especial con organizaciones fuera de la ubicación, identifíquese y asegúrese de que está hablando con la persona apropiada.

9.2.11.3 Equipos de comunicación

La empresa estará equipada con un sistema de comunicaciones que le permite comunicarse con las distintas áreas operativas y con embarcaciones, tales como sistemas VHF, UHF, AVANTEL, CELULAR, INTERNET y Radios punto a punto.

Adicionalmente la empresa tendrá vinculación a la RED ROMA, creado para la policía y manejada por el puesto de Infantería de Marina mediante equipos de radio digital.

9.2.11.4 Atención a los Medios de Comunicación.

La comunicación a los medios, autoridades locales y comunidad en general sólo podrá ser suministrada por el coordinador de comunicaciones y comunidades o por el profesional de comunicación social por el designado. Para el propósito en el **anexo 9.3**, se presenta un modelo de comunicación de prensa denominado “*Comunicados de Prensa para Emergencias*”.

➤ Mecanismos de Atención a Medios de Comunicación

El Coordinador del Comité Operativo Nacional / Regional / Local del Plan Nacional de Contingencia (Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres) y el Comandante del incidente en su calidad de responsables del manejo de la información actuarán así:

- Organiza e instala los medios de comunicación.
- Convoca a rueda de prensa o entrevista.
- Consulta con el Comité Operativo Nacional la información que en su concepto puede acarrear confusiones o incertidumbre en la opinión pública.
- Pide convocar el Comité Técnico Nacional para efectuar consultas técnico científicas o para confirmar una apreciación personal sobre el incidente.
- Revisa y firma el comunicado de prensa.
- Verifica y documenta a todos los medios de comunicación presentes en el área, para que estos reciban simultáneamente la información, sin exclusividades o primicias con algún medio en particular.
- Supervisa el archivo de la documentación producida.
- Dosifica la emisión de comunicados guardando equilibrio entre el derecho del público a ser informado regularmente y el desarrollo de las circunstancias sin llegar a saturar los medios con información repetida o innecesaria o de poco interés.

9.2.12 Capacitaciones

Cada uno de los grupos que conformen la Brigada de Atención Inmediata, deben ser capacitados y entrenados integralmente para el ejercicio efectivo del ataque a emergencias. Las capacitaciones recomendadas por la guía para la elaboración de planes de contingencia en instalaciones petroleras, se presentan en la Tabla 9.2.14.

Tabla 9.2.14 Capacitación Integral Para Brigadistas

CAPACITACIÓN	CUBRIMIENTO	ALCANCE	PREPARACIÓN ESPECÍFICA
 PROTOCOLO BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS. 	Atención de personas.	Brigada de primeros auxilios	- Políticas de seguridad y salud ocupacional de la Empresa. - Manejo de botiquín de primeros auxilios. - Triage, inmovilizaciones y transporte de lesionados - Valoración del paciente A.B.C. y signos vitales. - Resucitación cerebro – cardio – pulmonar (RCCP). - Lesiones del tejido óseo y blando. - Intoxicaciones y

CAPACITACIÓN	CUBRIMIENTO	ALCANCE	PREPARACIÓN ESPECÍFICA
			envenenamientos. - Atención básica para quemados.
 CONTRAINCENDIO. 	Atención de personas/ Instalaciones.	Brigada contraincendios	- Manejo de extintores portátiles y manejo de mangueras hasta de 1 1/2". - Curso básico contraincendio, que incluya principios básicos del fuego y manejo de productos inflamables. - Sistema contraincendio. - Técnicas básicas y avanzadas de rescate. - Uso de equipos de protección personal para el combate de incendios.
 SALVAMENTO DE BIENES. 	Atención de instalaciones.	Personal en áreas operativas del puerto	- Evaluación de riesgos. - Transporte de equipos. - Uso de equipos de protección personal.
 CONTROL DE DERRAMES. 	Atención ambiental.	Cuadrilla personal y del puerto	- Manejo de barreras. - Interpretación cartográfica básica. - Manejo de bombas de succión, desnatadores. - Estrategias para controlar derrames en cuerpos de agua. - IMO 1 e IMO 2.
 EVACUACIÓN. 		Personal puerto del en general	- Plan de evacuación. - Procedimientos de evacuación. - Técnicas de orientación y movilización. - Identificación de señales de evacuación. - Técnicas básicas y avanzadas de rescate. - Comportamiento de las personas en emergencias.

Fuente: GEOESTUDIOS Ingeniería

De acuerdo con los requerimientos específicos de las empresas que participarán en la construcción y operación del puerto y sus áreas operativas, el temario anteriormente expuesto se puede ampliar para dar cubrimiento total a las necesidades. Las capacitaciones deben realizarse de manera cíclica y periódica cada año, con el propósito de mantener frescos y actualizar los conocimientos. Se recomienda capacitar a los integrantes de la BAI, antes de iniciar obras y al inicio de operaciones en el puerto.

El personal involucrado en actividades de carga, almacenamiento, despacho y distribución, será capacitado para varias situaciones de emergencia conforme Normas Marítimas Internacionales como SOLAS (Seguridad de la Vida en el Mar). Todo el personal de operaciones del puerto requiere una capacitación preliminar en primeros auxilios, instrucción básica contra incendios, prevención y manejo de derrames de hidrocarburos y otras sustancias relacionadas. Además, todo el personal de apoyo y relevo deberá tener entrenamiento en el Plan de Contingencias y debe estar previamente entrenado en la atención de emergencias.

A los visitantes se deberá realizar charlas informativas acerca de los procedimientos que se deberán llevar a cabo en caso de que se requiera evacuar el área operativa que visiten, y en referencia a las principales situaciones de riesgo a las que puede estar expuesto.

9.2.13 Simulacros

Con base en las capacitaciones se definen los simulacros necesarios para que el personal asimile los roles y reacciones que se han de tener en el momento de presentarse una contingencia. Se plantean simulacros operativos (por tipos de emergencia), movilización de recursos, y de escritorio. Estos simulacros contemplan las emergencias que se pueden presentar de acuerdo con los diferentes niveles de exigencia que involucren al personal de puerto y a personal externo (grupos especializados) y entidades del orden local, regional y nacional. Estos ejercicios podrán ser programados y otros de ellos se harán sin ningún tipo de aviso. Cada uno de ellos deberá contener a manera de fichas la siguiente información:

- Objetivo
- Organización
- Preparación
- Participantes del Simulacro
- Procedimiento

9.2.13.1 Objetivo

El objetivo principal de los simulacros es preparar a los funcionarios de la empresa, autoridades locales intervinientes y a la población del área de influencia, en la adopción de rutinas de acción más convenientes para reaccionar en caso de una emergencia.

9.2.13.2 Organización

Para una mayor organización del simulacro se creará un Comité de Simulacros, el cual deberá conformarse con funcionarios de la compañía como se muestra en la Tabla 9.2.15.

Tabla 9.2.15 Organización Comité de Simulacro.

CARGO EN COMITÉ DE SIMULACRO	FUNCIONES
Director del Simulacro	- Será el único que podrá modificar las emergencias del Simulacro. - Podrá modificar tiempo virtual del Simulacro.
Coordinador	- Proponer soluciones a situaciones particulares no previstas en el desarrollo probable. - Mantener actualizada la situación desarrollada. - Incorporar aspectos de interés a ser tenidos en cuenta en la Ponencia Final. - Coordinar la tarea de los Analistas. - Elevar al Director del Simulacro las observaciones realizadas.
Analista/s	- A requerimiento del Coordinador, proponer nuevas situaciones que el desarrollo del Simulacro requiera. - Realizar la tarea de vedores (evaluación) del Simulacro. - Mantener actualizada la historia cronológica de las acciones desarrolladas durante el Simulacro. - Proponer al Coordinador aspectos de interés a ser tenidos en cuenta en la Ponencia Final.
Central de Mensajes	- Instalar y mantener las facilidades de comunicaciones que el desarrollo del Simulacro requiera. - Registrar y archivar los documentos tramitados hacia, desde y entre la Dirección del Simulacro, Participantes y Coordinación.
Auxiliares	- Asistir a cada actividad asignado. - Colaborar en el envío / recepción de mensajes.

9.2.13.3 Preparación

Antes del simulacro se debe capacitar a la población que participará en él, tanto en lo que corresponde a los planes de emergencia, como las actividades particulares a realizar en el simulacro. Los simulacros se preparan de acuerdo a los parámetros que se presentan en Tabla 9.2.16.

Tabla 9.2.16 Parámetros Considerados para la Realización de Simulacros

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
1. Propósito	Justificación y descripción general del objetivo del Simulacro.
2. Lugar	Determinación del lugar donde se realizará el Simulacro.
3. Desarrollo	Descripción de la situación de emergencia y tareas a realizar por los participantes.
4. Zona de Trabajo	Enumeración de la zona de trabajo.
5. Desde	Evento ó acción que da inicio al Simulacro.
6. Hasta	Determinación de las acciones que dan por cumplido el objetivo del simulacro.
7. Puntos a considerar	Definiciones sobre el origen de los datos utilizados en el simulacro (real o ficticio) y los nombres de los grupos de trabajo.
8. Programa de Actividades	Definir por cada día de actividad: Fecha, Hora, Responsable, Actividad, Lugar.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
9. Consecuencias a tener en cuenta:	Listado de las consecuencias directas y asociadas que genera la situación de emergencia.

9.2.13.4 Tipos de simulacros

Los tipos de simulacros que se deben desarrollar son:

- Comunicación
- Operaciones
- Movilización de recursos
- Sistema de comando de incidentes
- Evacuación
- Hombre al agua
- Control de derrames, incendios y explosiones
- De escritorio

Tanto para la etapa de construcción como durante la operación del puerto, se deberá definir un programa para el desarrollo de simulacros.

9.2.14 Evacuación

Evacuación de áreas operativas

Todas las áreas operativas, cuentan con rutas de evacuación debidamente señalizadas para el propósito se han analizado las áreas de radiación térmica de los tanques de almacenamiento, descritas en el capítulo 10 de la Ingeniería Conceptual Fase 1 “Sistema Contra incendios”.

Evacuación de muelles

Para el área de los muelles se considera que la evacuación sea por amenaza de incendio, amenaza de explosión y amenaza por presencia de vapores inflamables. En estos casos la evacuación se realiza en dirección vientos arriba al sitio de la fuente de la amenaza o si no se facilita dirigirse a este punto entonces, vientos arriba distanciándose lo más lejos posible permitiendo que la concentración de la amenaza se disipe lo mayormente posible.

Evacuación de comunidades

(Ver numeral 9.2.9.3.2).

9.2.15 Documentación de la contingencia

Según el Decreto 321, la documentación generada para reportar lo sucedido en una contingencia, se realizará con el fin de evaluar la magnitud de la misma, la eficiencia en el nivel de respuesta, y como registro histórico y estadístico para Pacific Infrastructure - SPPB.

9.2.15.1 Reportes e información de la Contingencia

➤ Mecanismos de reporte de la contingencia

El desarrollo de una emergencia, puede ser detectada tanto por parte de la comunidad como por parte de la empresa.

Cuando personas de la comunidad detecten alguna amenaza, éstos deben informar a Pacific Infrastructure - SPPB, o en su defecto al CLOPAD, para que este de aviso a Pacific Infrastructure - SPPB y activen el Plan de Contingencia, e iniciar las labores respectivas, informando aspectos muy generales, que serán registrados en un formato diseñado para tal fin (Ver **Anexo 9.4** Formato para Reporte de la Contingencia).

Una vez la empresa es notificada de la emergencia, bien sea por parte de la comunidad o por parte de un operario, ésta debe informar al Comité Técnico Nacional del Plan Nacional de Contingencia sobre la posible ocurrencia del derrame, para poner en alerta a los estamentos participantes en el Plan Nacional, para una posible cooperación en la atención y manejo del derrame³³.

El Plan Nacional de Contingencia provee las listas telefónicas de las áreas operativas de las empresas o industrias, autoridades locales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que podrán dar apoyo inmediato a la atención inicial del derrame.

El reporte debe ser realizado inicialmente, mediante comunicación verbal, e-mail o telefónica y soportada mediante memorandos escritos.

- **Bitácora:** Se llevará un registro de cada acción para la atención de la contingencia, desde el momento inicial hasta su completa detención. Se incluirán las horas, acciones, recursos y responsable.

El Plan de Mando Unificado (PMU) nombrará un asistente exclusivo para el registro de la bitácora. (Debe ser una persona que no haga parte del Sistema de Comando de Incidentes).

- **Reporte inicial de un derrame:** La Empresa elaborará el reporte Inicial del derrame, el cual contendrá la información básica de las circunstancias específicas del derrame (modo, tiempo y lugar), con el fin de estimar preliminarmente la magnitud y severidad de la emergencia.³⁴

Deberá existir un formato que será el mecanismo único a ser remitido a las autoridades ambientales (Corporación Autónoma Regional, Ministerio del Medio Ambiente, a la Coordinación del Comité Técnico del Plan Nacional de Contingencia, Servicio Seccionales de Salud respectivo, y Comité Local y Regional de Prevención y Atención de Desastres respectivo).

- **Comunicaciones permanentes:** Durante la emergencia el PMU informará, por e-mail, fax o teléfono, a la Gerencia de Pacific Infrastructure - SPPB, y otros involucrados, sobre el manejo dado a la emergencia y la situación en el momento del área.

33 Plan Nacional de Contingencia (PNC) Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.

34 Ibíd.

- **Informes del derrame:** Se deberá presentar un Informe final escrito, dirigido a las diferentes agencias gubernamentales responsables de los aspectos ambientales, dentro de los veinte (20) días contados a partir del día de la ocurrencia del derrame, con el fin de tener un conocimiento detallado de las circunstancias del derrame y su atención y control.

El informe escrito final deberá contener lo siguiente:

- Fecha y hora del suceso, y fecha y hora de la notificación inicial a la entidad gubernamental.
 - Fecha y Hora de finalización de la emergencia.
 - Localización del derrame u otra emergencia.
 - Origen del evento
 - Causa del evento
 - Volumen del derrame o magnitud del suceso
 - Determinación de áreas afectadas. (Terrenos, Recursos Naturales, Instalaciones)
 - Determinación de Comunidades afectadas.
 - Plan de Acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control del derrame u otra emergencia. Descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración adoptadas
 - Apoyo necesario (solicitado / obtenido)
 - Reportes efectuados a otras entidades gubernamentales
 - Estimación de Costos de descontaminación (Contención, recolección, almacenamiento, recuperación y/o limpieza).
- **Reporte de Derrames al Plan Nacional de Contingencia:** Los formatos de reporte que se deben diligenciar, según el Plan Nacional de Contingencia - en cumplimiento del Decreto 321 de 1999, se presentan en el **Anexo 9.5**. Estos formatos deben enviarse al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Reporte de accidentes de trabajo:** En caso de presentarse accidentes de trabajo, la información se diligenciará en el Formato Ficha de Reporte de Accidente que se presenta en el **Anexo 9.6**.

9.2.15.2 Evaluación del Derrame y Otras Contingencias³⁵

La evaluación de los eventos contingentes se desarrollará desde el nivel del Plan Local de Contingencia a través de procedimientos específicos de cada plan, el cual tendrá criterios técnicos para valorar su capacidad de atención al evento y a su vez identificar los riesgos inmediatos de la emergencia.

En el evento de un derrame, es necesario conocer completamente los aspectos que afectarán el comportamiento del hidrocarburo, para así definir la estrategia de respuesta al derrame. Los aspectos a considerarse en la evaluación del derrame son los siguientes:

1. **Origen del Derrame:** Se determina la fuente del derrame.
2. **Características del Fluido:** Tipo de sustancia y sus principales características físico-químicas (Crudo o Nafta).

³⁵ Op cit ECOPETROL.

3. **Riesgos para la seguridad de la Vida Humana e instalaciones:** Determinación de posibles riesgos del personal involucrado en la emergencia, tanto comunidad, como operativo.
4. **Estimación aproximada del volumen máximo potencial del derrame:** Evaluación detallada del daño e inventarios de infraestructura que pueda generar derrames adicionales. Evaluación de posible efecto “domino” en otras áreas.
5. **Evaluación de las Condiciones Ambientales y Climatológicas predominantes:** Determinación de niveles pluviométricos, dirección y velocidad de los vientos, aspectos oceanográficos.
6. **Trayectoria esperada del derrame:** A partir de la información climatológica y oceanográfica, realizar predicciones sobre los movimientos del derrame y verificar dichos comportamientos con sobrevuelos aéreos. En este aspecto, es importante la participación de organismos gubernamentales como los Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres, quién debe colaborar con información oportuna hacia el Director en escena del derrame, sobre el comportamiento de la mancha y su trayectoria, con el fin de que este preste una atención más inmediata sobre el derrame.
7. **Identificación de los recursos amenazados:** Identificar recursos humanos amenazados en áreas cercanas al sitio de ocurrencia del derrame, para que en caso necesario se consideren evacuaciones temporales de dicho personal. Así mismo se considerarán recursos ambientalmente sensibles, tales como zonas de abastecimiento de agua potable, áreas de pesca, sitios de interés científico y áreas turísticas, entre otros.
8. **Equipos disponibles:** Evaluar la disponibilidad de los recursos de equipos para el control del derrame. Identificar equipos adicionales que sean requeridos para la atención y manejo del derrame, que sean solicitados por el Puesto de Mando Unificado.
9. **Personal disponible:** Evaluar la disponibilidad del personal humano, asesores y expertos para el control del derrame en el área de ocurrencia de la emergencia. Identificar el personal adicional (operarios, asesores o expertos) que sean requeridos para la atención y manejo del derrame.
10. **Tiempos máximos de desplazamiento al sitio de ocurrencia:** Establecer y evaluar los tiempos máximos de respuesta del equipo de respuesta del Plan de Contingencia local.
11. **Entidades de ayuda mutua en el área de influencia:** Identificar las entidades que puedan brindar colaboración y apoyo logístico para el control del derrame. El Plan Local de Contingencia debe tener un contacto directo y permanente con el Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, quién es el interlocutor ante las comunidades de la zona, de todos los aspectos de comunicación y ayuda logística necesaria.
12. **Establecimiento de las prioridades de protección y formulación de la estrategia de respuesta:** Definir las acciones a realizarse por parte del equipo de respuesta del Plan de Contingencia local, en cuanto a las prioridades de acción y recursos a proteger con el fin de minimizar la potencial área a verse afectada. Así mismo se definen las estrategias de limpieza del derrame.

El encargado de la evaluación del derrame estará en cabeza del Comandante del Incidente quien contará con los integrantes de la Brigada de Atención Inmediata, quien hará la evaluación a través de una reunión en el menor tiempo posible. Para la realización de dicha evaluación, se deberá contar con toda la información disponible del área de influencia del derrame.

Las evaluaciones se realizarán mediante el Formato *“Evaluación de la Respuesta Ante Contingencia”*. y el formato *“Evaluación Ambiental de la Contingencia”*.

9.2.16 Divulgación del Plan

El Plan de Contingencia, deberá ser del conocimiento de todo el personal del Terminal Puerto Bahía, así como de contratistas, de tal forma el departamento HSE de Pacific infrastructure - SPPB debería dar a conocer el alcance del plan, los objetivos que persigue, los roles y responsabilidades, las prioridades de protección, las estrategias de atención de emergencias, los métodos de comunicación y los demás aspectos de interés común.

Departamentos de HSE de compañías contratistas tendrán la responsabilidad de informar del plan a todo el personal que labore en el proyecto incluidos sus asociados y subcontratistas. La divulgación del Plan de Contingencia se realizará con base a un cronograma establecido y contar con los recursos necesarios para tal fin y todas las charlas informativas deberían ser documentadas.

9.3 PLAN OPERATIVO

El plan operativo corresponde a la herramienta a utilizar en caso que se presente una emergencia. Contempla los niveles de activación del plan, los procedimientos de notificación, quienes intervienen, procedimientos operativos y las estrategias para la terminación de operaciones.

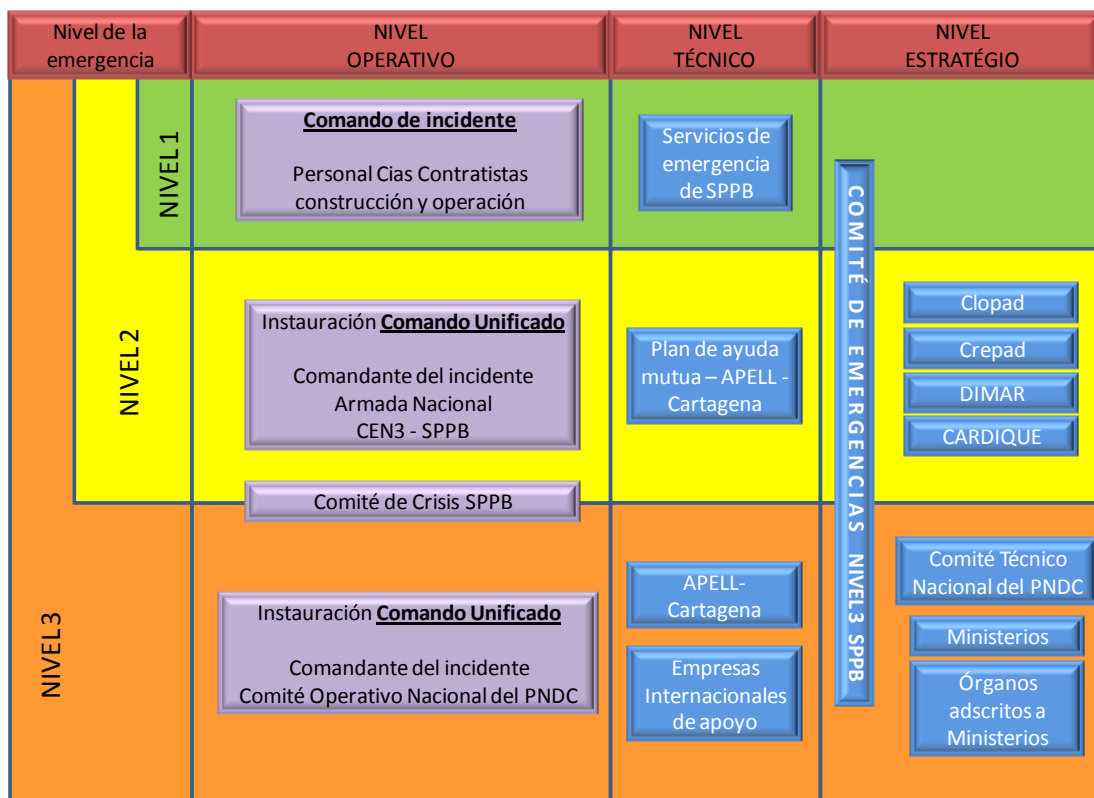
9.3.1 Definición y Niveles de Activación

Los niveles de activación corresponden a grados de respuesta ante la contingencia, y a la capacidad de respuesta de una brigada frente a la magnitud de un evento amenazante, definiendo cantidad de equipos, cantidad de personal capacitado y ubicación de los mismos.

Para el propósito, el Plan Nacional de Contingencia-PNC establece tres niveles básicos de atención (Figura 9.3.1): **Nivel I** que corresponde a la activación parcial del PNC; **Nivel II** que es la activación del plan de contingencias a través de los Comités Locales de Atención y Prevención de Desastres (CLOPAD) y los Comités Operativos Regionales y; **Nivel III** que es la activación total del PNC.⁷

Figura 9.3.1 Estrategia organizacional

Estrategia organizacional para la atención de emergencias



Para efectos de acciones de respuesta en puerto se definen los niveles de activación a continuación:

9.3.1.1 Nivel de Activación I

Los recursos logísticos y humanos existentes en puerto o en embarcaciones de apoyo son suficientes para atender la emergencia. No se presenta afectación del recurso natural por lo que no se requiere de alertar a la Capitanía de Puerto.

En los eventos de tipo local, el plan de contingencia del puerto, activa su máximo nivel de respuesta con alerta amarilla³⁶, comunica al Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, la autoridad local y comunidades, esto con el fin de prevenir y atender una emergencia de nivel II si llega a presentarse. Sin activar toda la estructura, la Brigada Integral de Emergencias, prepara y suministra los sistemas de apoyo que solicite el Comandante de Incidente.

³⁶ Alerta amarilla: El CLOPAD debe estar atento en todo momento a los sucesos de la emergencia y preparar los recursos necesarios para colaborar en la atención de la emergencia. Alerta roja: El comité debe asistir a la emergencia con los recursos preparados para su atención.

9.3.1.2 Nivel de Activación II

Este nivel se activa cuando los recursos del puerto, para la atención del primer nivel, resultan insuficientes para el control de la emergencia, pues en este caso requiere de recursos externos para su control. El Plan de Contingencia se activa manteniendo las operaciones de control bajo el mando del área operativa que solicitó la activación. Los recursos suministrados son administrados y controlados a través del Comité de Emergencia de nivel 3 (CEN3) del PDC de Puerto Bahía, en coordinación con los comités locales y regionales de prevención y atención de desastres.

En caso que el sitio de ocurrencia de un derrame u otra emergencia se encuentre muy alejado del área de influencia del Plan de Contingencia de Puerto Bahía, el CEN3 asumirá el mando de las acciones inmediatas de control de la emergencia y el Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres apoyará el control de éste, mientras los miembros del Plan y la Brigada de Emergencias del puerto, se hacen presentes en el lugar de la emergencia.

9.3.1.3 Nivel de Activación III

Ocurre cuando se presenta un desastre, evento de gran volumen y severidad mayor dentro y/o por fuera del área de cobertura del Plan de Contingencia de Puerto Bahía, el cual se encuentra fuera de control del área operativa local, y excede la capacidad de sistemas locales o regionales de ayuda mutua y apoyos externos.

9.3.2 Activación de la respuesta a emergencias³⁷

La persona que detecte el incidente o el encargado del área es quien activa el sistema de respuesta basado en los procedimientos establecidos para cada situación analizada en el PDC.

Quien establece el nivel de la emergencia debe ser el comandante del incidente basado en el tipo y magnitud del incidente.

Una vez informado o activado el personal que participará en la atención de la emergencia, deberá reportarse al líder del grupo operativo de respuesta correspondiente y acudir al lugar indicado, de acuerdo con las instrucciones que se impartan en el momento de la activación.

9.3.3 Procedimientos de Notificación de Emergencias

Los procedimientos de notificación deberán ilustrar la forma en que, a partir de la ocurrencia de la emergencia, se deberá comunicar hacia los órganos superiores, como los subordinados, implicados en la respuesta a la emergencia. Por tanto se deberán definir procedimientos de Notificación a Órganos Directivos, procedimientos de Notificación a Instancias Gubernamentales y Medios de comunicación y procedimientos de Notificación a Grupos de trabajo del Terminal.

³⁷ ECOPETOL, 2011

El procedimiento de notificación de emergencias se dirige en tres direcciones:

1. Hacia el Centro de Comando de Bogotá o Cartagena - Comité de Emergencia Nivel 3 y órganos directivos de la compañía.
2. Mediante el grupo de comunicaciones, se notifica con instancias gubernamentales (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, CREPAD Bolívar, CLOPAD Cartagena, DPAD, CARDIQUE) y medios de comunicación (prensa, entre otros), y se convoca a organismos de apoyo (APELL, Clean Caribbean, CDA Brasil).
3. Grupos de trabajo del puerto (funcionarios de Pacific Infrastructure – SPPB en puerto y contratistas).

9.3.3.1 Procedimiento de Notificación a Órganos Directivos

Una vez ha sido notificada la emergencia, ésta debe ser reportada en primera instancia al Centro de Coordinación en puerto PMU. Desde este puesto se impartirá dirección a los grupos que integran la BAI. El Comandante de Incidente será quien comunique al Centro de Comando – Comité de Emergencia Nivel 3, así como a la Presidencia Pacific Infrastructure. Este comité informará a los socios corporativos.

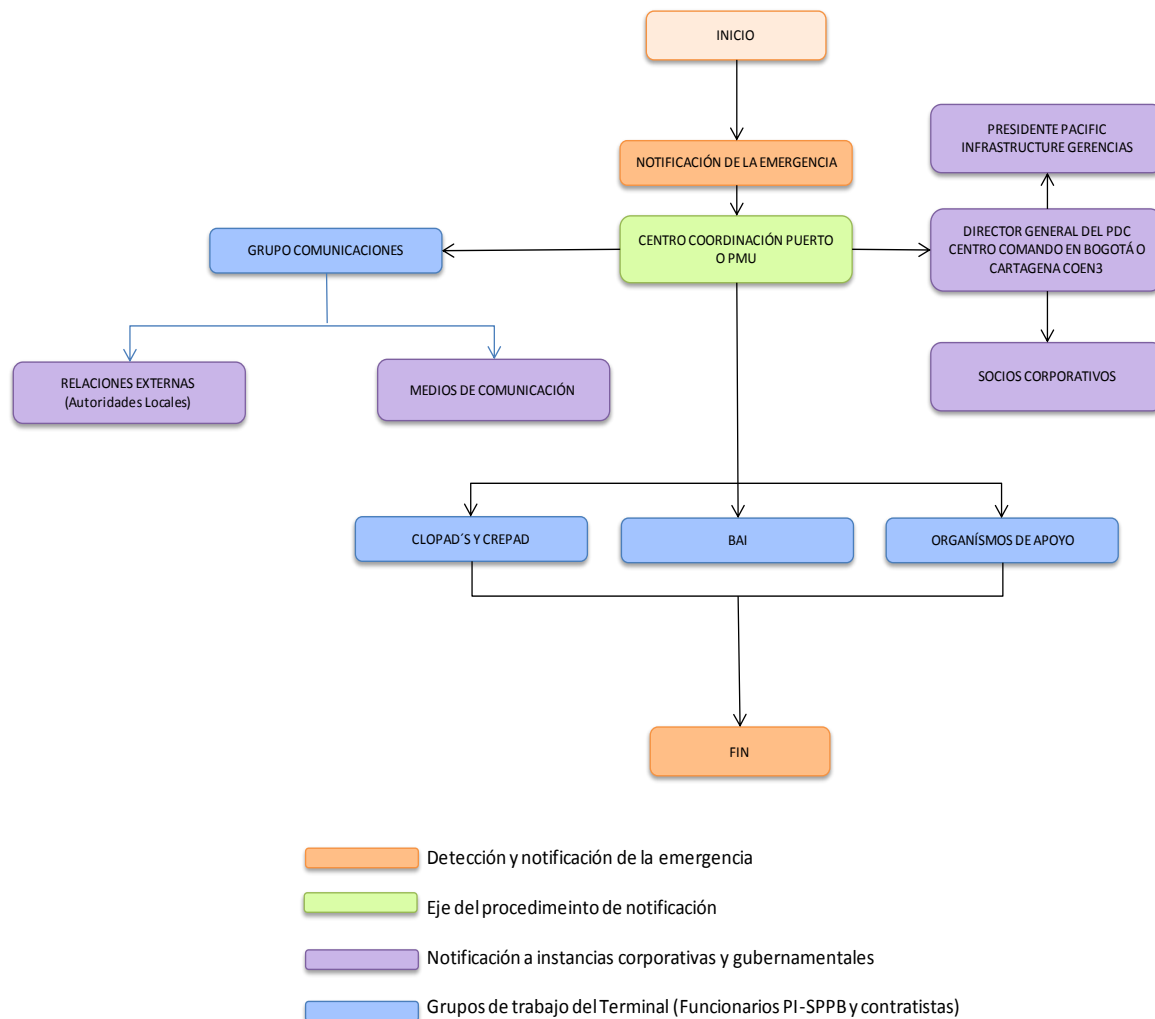
9.3.3.2 Procedimiento de Notificación a Instancias Gubernamentales, Medios de comunicación

El PMU organizará un grupo de comunicaciones, quienes informarán a las entidades gubernamentales y estatales, así como a los medios de comunicación (TV, prensa, radio, etc.) sobre la emergencia. Estas comunicaciones deben contar con el visto bueno del CI.

9.3.3.3 Procedimientos de Notificación a Grupos de trabajo del puerto y organismos de apoyo.

El CI comunica las decisiones provenientes de los órganos directivos y que tengan que ser ejecutadas por los grupos de respuesta y por los organismos de apoyo. Igualmente orienta las actividades de los diferentes grupos y comunica las necesidades de atención especializada en la contingencia. El procedimiento de notificación se observa en la Figura 9.3.2.

Figura 9.3.2 Procedimiento General de Notificación



9.3.3.4 Bitácora de emergencia.

Para realizar un control adecuado y poder realizar las evaluaciones de las acciones, el plan de contingencia deberá manejar una bitácora, en la cual se lleve el reporte horario - diario de todas las actividades del control y atención, así como de todas las labores de limpieza. Esta bitácora servirá como base para la elaboración de informes oficiales para investigaciones civiles y de seguros.

Para el propósito se designa una persona con su relevo respectivo quien apoyará al comandante del incidente llevando el registro horario de todas las actividades.

9.3.3.5 Prioridades de Protección

Las prioridades de protección se clasifican en su orden así: la Vida humana, el ambiente y la infraestructura y bienes de la empresa.

Vida Humana: La protección de vidas humanas es el objetivo más importante para la empresa en el desarrollo de una contingencia. Este plan tiene como propósito, establecer estrategias para mitigar efectivamente los riesgos generados por las actividades del proyecto sobre la comunidad pertenecientes a su área de influencia, y sobre el personal del puerto o que desarrolle actividades en cualquier etapa del proyecto.

Medio Ambiente: El mar Caribe colombiano fue clasificado como un área ambiental especial conforme al Convenio MARPOL 73/78 (acuerdo internacional para la prevención de la contaminación marítima causada por embarcaciones). Para este PDC será prioridad la protección de las zonas identificadas como ambientalmente sensibles en el área de influencia puntual, local y regional del proyecto.

Infraestructura: El PDC protegerá la infraestructura a utilizar en su desarrollo, La protección de la infraestructura del Terminal Puerto Bahía, previene indirectamente potenciales afectaciones ambientales y sociales.

9.3.4 Procedimientos Operativos o Planes de acción y toma de decisiones.

9.3.4.1 Plan de Acción y Toma de Decisiones por Siniestro

Para el desarrollo del plan de acción y toma de decisiones se han tomado aquellos escenarios a los que se requiere aplicar una respuesta detallada, como incendios operacionales, explosiones, derrames de fluidos, atentados terroristas, secuestro de personal.

9.3.4.2 Procedimientos de Emergencia

Este plan se ha elaborado para brindar una respuesta organizada, inmediata y eficiente a las emergencias o contingencias que se puedan presentar durante la construcción y operación del Puerto Bahía, definiendo responsabilidades y estableciendo grupos organizados que atenderán de inmediato la emergencia que se llegue a presentar señalando los lineamientos de reacción y acción.

El principal objetivo de estos procedimientos es que las operaciones para la atención de la emergencia o contingencia que se lleguen a presentar, sean desarrolladas en forma ágil y efectiva por el personal de Pacific Infrastructure - SPPB y contratistas encargados, con la participación activa, si fuese necesario, de entidades de socorro.

9.3.4.3 Procedimiento de Notificación de Accidentes.

Es responsabilidad de todas las personas que se encuentren áreas operativas del puerto, que al detectar un incendio, enfermedad súbita o accidente de trabajo, derrame u otro siniestro informen por radio al PMU (Comandante del Incidente Gerente - EPC), quien se encargará de informar ó activar el nivel de acuerdo a los requerimientos y magnitud del evento.

9.3.4.4 Evaluación Final de incidentes.

El CI una vez terminada la emergencia, deberá reunir al grupo de evaluación compuesto por las cabezas de cada uno de los grupos integrantes de la brigada, con el fin de evaluar en el área afectada los daños ocasionados por dicha emergencia.

Se elaborará un reporte que será enviado a las oficinas centrales de Pacific Infrastructure, el cual será comunicado a la compañía de seguros.

A continuación se presentan los Planes de Emergencia para los diferentes escenarios evaluados en el análisis de riesgos.

9.3.4.5 Procedimientos operativos para control de derrames de hidrocarburos

Figura 9.3.3 Plan de Acción y Toma de Decisiones por Derrame de Hidrocarburos en puerto

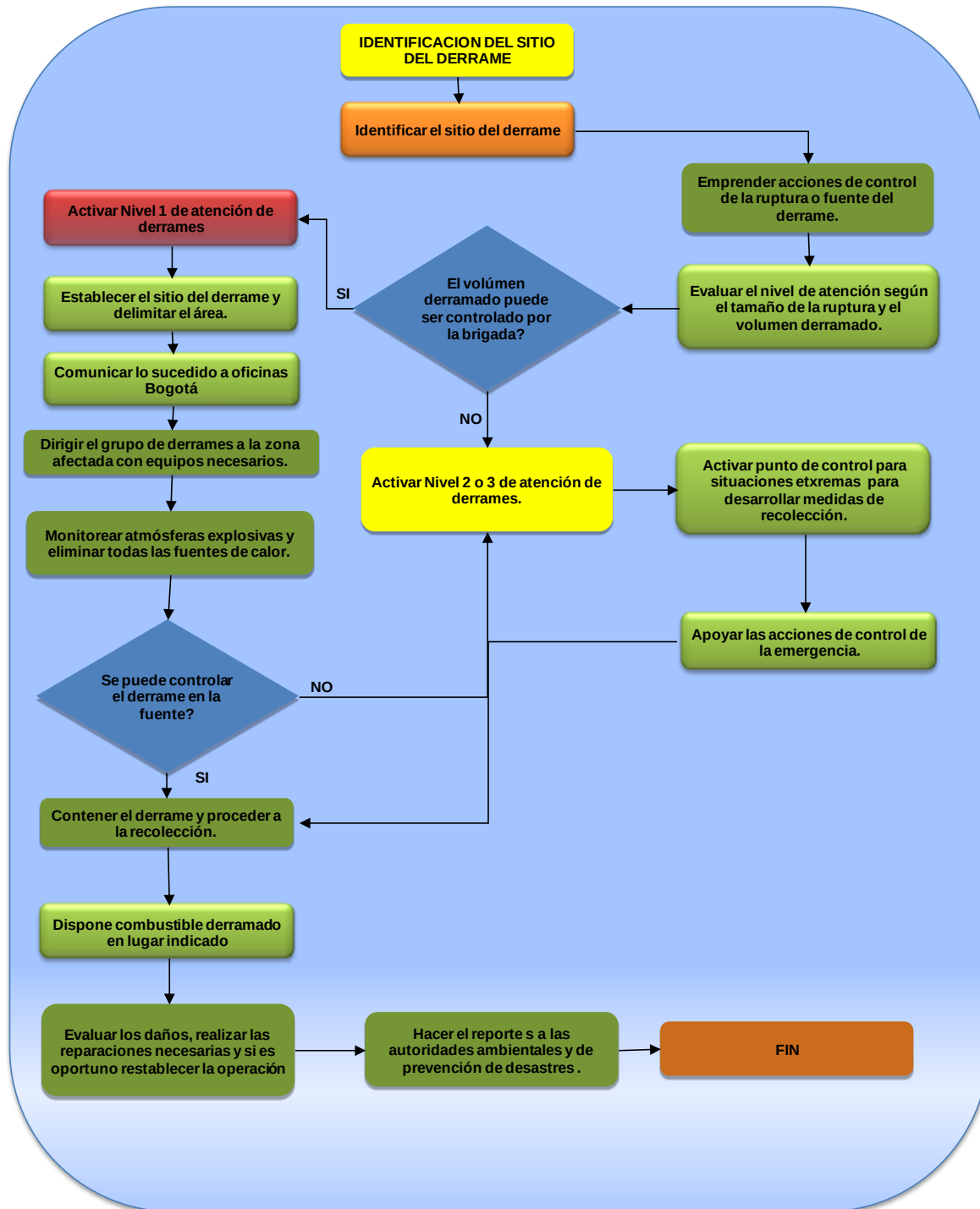


Tabla 9.3.1 Procedimiento por derrame de hidrocarburos.

QUE?	QUIEN?	COMO?	POR QUE?	CUANDO?	DONDE?
Identificación del derrame	Cualquier persona que lo detecte	Procedimiento de notificación	Para controlar el derrame	Una vez detecte el derrame	En área operativa
Evaluación del nivel de atención	Comandante del incidente	Menor a 40 m3: Nivel I Entre 40 y 100 m3: Nivel II Mayor a 100 m3: Nivel III	Para saber que recursos se despliegan o se solicitan	Inmediatamente le es comunicado el volumen	En área operativa
Emprender acciones de control	Brigada de emergencia y/o embarcación de apoyo	Empleando técnicas de control en mar o en puerto, según nivel	Para evitar que se disperse la mancha y contamine recursos marinos.	Durante la generación del derrame	En puerto o en mar.
Notificar el derrame	El Comandante del incidente	Usando formatos para notificación del derrame	Para comunicar lo sucedido y dejar registro de ello, dirigido a organismos gubernamentales e internos SPPB	Posterior a haber organizado la primera respuesta	En el puesto de comando
Solicitud de apoyo de ayuda mutua - APELL	Gerente de Proyecto	Usando formatos para solicitud de recursos de ayuda mutua	Para establecer los recursos que requiere de nivel II y dejar registro de ello.	Cuando el Comandante del incidente lo solicita	Bogotá o Cartagena
Solicitud de apoyo de convenios internacionales	Gerente de Proyecto	Usando formatos para solicitud de recursos de ayuda mutua	Para establecer los recursos que requiere de nivel III y dejar registro de ello.	Cuando el Comandante del incidente lo solicita	Cartagena o Bogotá.
Disponer residuos e hidrocarburo en el lugar que se indique	Coordina: Coord. ambiental de la operación y empresas prestadoras del servicio	Según indicaciones del PMA	Para hacer una adecuada disposición de estas mercancías peligrosas.	Una vez se han recogido los residuos y el material derramado	Según lo indique el PMA
Evaluación de daños	Comandante del Incidente Gerencia de proyecto	Se nombran comisiones de evaluación, (Pérdidas humanas, daño ambiental, daño de infraestructura) Luego, reuniendo la información y Concluyendo	Para conocer el estado de pérdidas y proceder a resarcir daños	Posterior al control de la emergencia	In situ se hace la inspección para evaluación, en Cartagena o Bogotá se realiza la evaluación.

9.3.4.6 Procedimientos operativos para Incendios

Figura 9.3.4 Plan de Acción y Toma de Decisiones por Incendios

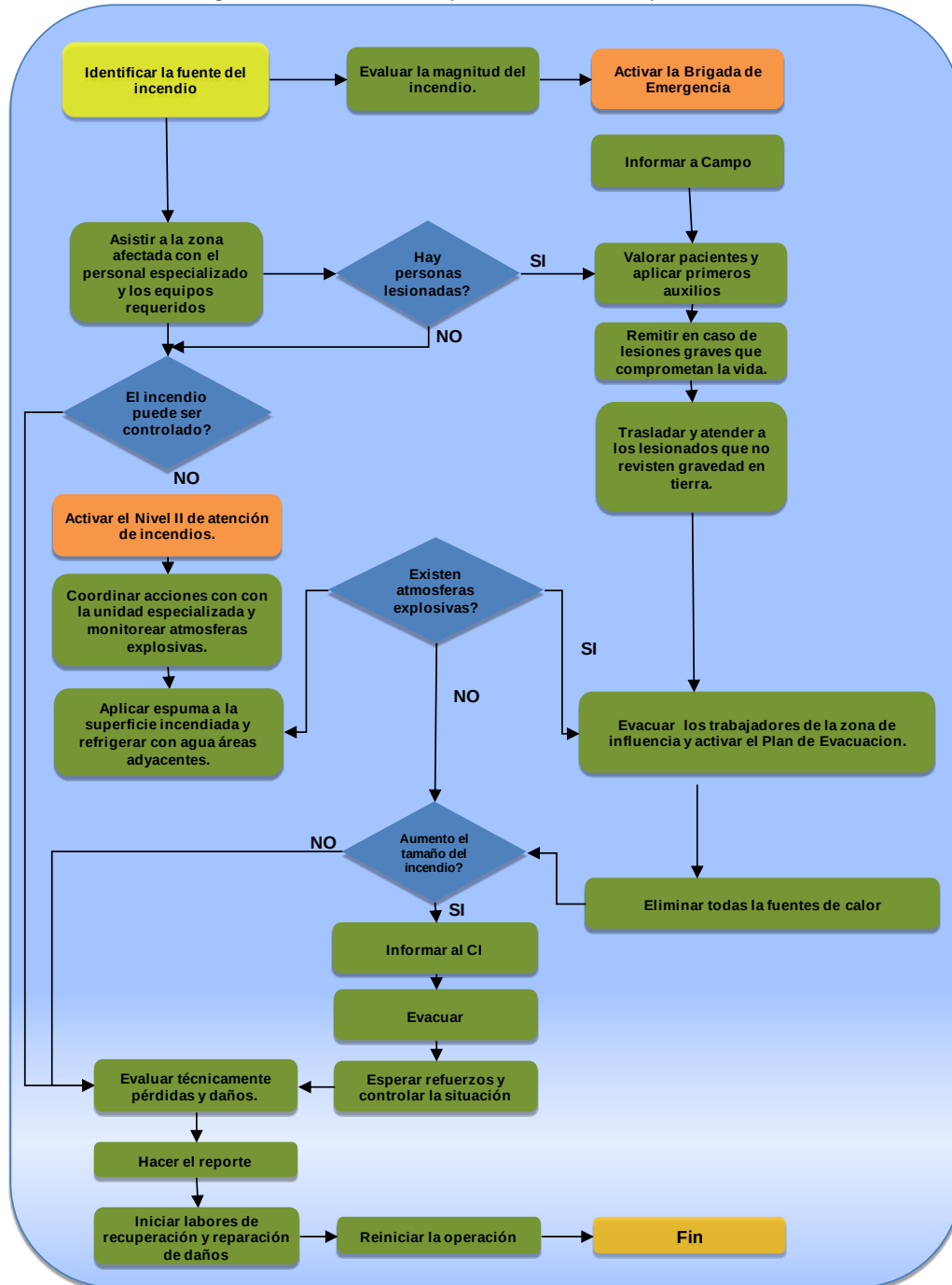


Tabla 9.3.2 Procedimiento por Incendios

QUE?	QUIEN?	COMO?	POR QUE?	CUANDO?	DONDE?
Informar al cuarto de control	Observador del evento	Alarma por los sistema de comunicación informando local y víctimas	Comunicar el evento	Inmediatamente después de observado	En el local más próximo y seguro
Activar la brigada de incendios en tierra	Comandante del incidente	Alarma e informando donde se presenta el incendio	Para que los brigadistas acudan con sus equipos.	Inmediatamente es comunicado del incidente	Desde PMU
Buques incendiados: Alertar embarcaciones de apoyo Fire Figth	Comando del incidente	Radio	Prevenir incremento del incendio o apoyo a operaciones contra incendio	Inmediatamente de activada la brigada	Desde PMU.
Rescatar las posibles víctimas, prestar primeros auxilios y transportar a sitio seguro	Equipo de rescate y primeros auxilios	Utilizando los recursos disponibles	Para preservar la vida de las personas	Al verificar que se tienen víctimas	En el sitio donde ocurrió la emergencia.
Combatir fuego y refrigerar los equipos	Brigada de incendio	Utilizando los recursos disponibles	Para controlar la emergencia.	Después de convocada.	En el sitio donde ocurrió la emergencia.
Reunir grupo de asesoría y apoyo	Comandante del incidente	Por los medios de comunicación disponibles	Para apoyar en la toma de decisiones, orientar al personal en el control de la emergencia	Inmediatamente se conozca la ocurrencia del evento	Donde él decida, local seguro.
Mantener contacto con grupos de control de emergencia	Comandante del Incidente	En el local o por los medios de comunicación disponibles.	Orientar las acciones de los grupos de respuesta	Durante la emergencia	Donde se encontrase, local seguro.
Decidir por la necesidad de evacuación total de la unidad implicada	Gerente de Puerto Bahía	De acuerdo con procedimientos de evacuación	Garantizar la vida del personal	Después de evaluar las condiciones de riesgo al personal	Cuarto de control o local seguro.
Evaluación de daños	Comandante del Incidente	Se nombran comisiones de evaluación, (Pérdidas humanas, daño ambiental, daño de infraestructura) Luego, reuniendo la información y concluyendo	Para conocer el estado de pérdidas y proceder a resarcir daños	Posterior al control de la emergencia	In situ se hace la inspección para evaluación, en Cartagena o Bogotá.

9.3.4.7 Procedimientos operativos para Explosión

Figura 9.3.5 Plan de Acción y Toma de Decisiones por Explosión

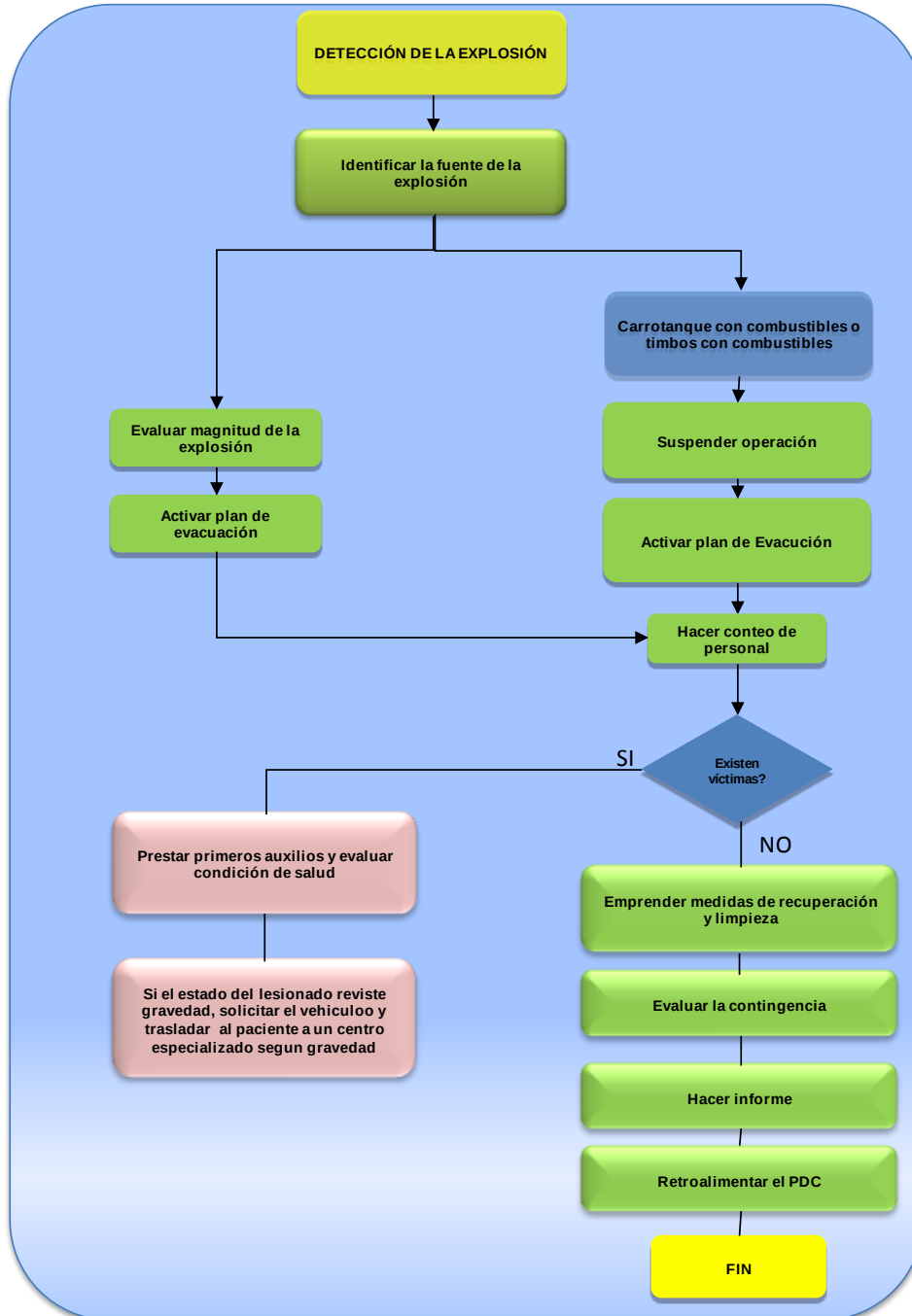


Tabla 9.3.3 Procedimiento por Explosión

¿QUE?	¿QUIEN?	¿COMO?	¿POR QUE?	¿CUANDO?	¿DONDE?
Informar al cuarto de control	Observador del evento	Alarma por los sistema de comunicación informando local y víctimas	Comunicar el evento	Inmediatamente después de observado	En el local más próximo y seguro
Activar la brigada de incendios y primeros auxilios	Comandante del incidente	Alarma e informando donde se presenta la explosión	Para que los brigadistas acudan con sus equipos de rescate.	Inmediatamente es comunicado del incidente	PMU
Conteo de Personal	Coord. HS	Llamando a lista a personal del área de trabajo y preguntando al personal quien mas estaba en el lugar de la explosión.	Para saber si hay alguien a quien rescatar	Una vez se ha trasladado el personal a punto seguro de reunión	Punto de reunión.
Alertar embarcaciones de apoyo	Comando del incidente	Radio	Prevenir posible incendio.	Inmediatamente de activada la brigada de plataforma.	PMU
Rescatar las posibles víctimas, prestar primeros auxilios y transportar a sitio seguro	Equipo de rescate y primeros auxilios	Utilizando los recursos disponibles	Para preservar la vida de las personas	Al verificar que se tienen víctimas	En el sitio donde ocurrió la emergencia.
Combatir fuego si se generó	Brigada de incendio	Seguir procedimiento de incendio			
Combatir derrame si se generó	Brigada de control derrames y embarcaciones de apoyo	Seguir procedimiento de control derrames			
Decidir por la necesidad de evacuación	Gerente de puerto	De acuerdo con procedimientos de evacuación	Garantizar la vida del personal	Después de evaluar las condiciones de riesgo al personal	Cuarto de control o local seguro.
Evaluación de daños	Comandante del Incidente	Se nombran comisiones de evaluación, (Pérdidas humanas, daño ambiental, daño de infraestructura) Luego, reuniendo la información y concluyendo	Para conocer el estado de pérdidas y proceder a resarcir daños	Posterior al control de la emergencia	In situ se hace la inspección para evaluación, o Bogotá se realiza la evaluación.

9.3.4.8 Procedimiento operativo para Colisión de embarcaciones

Figura 9.3.6 Plan de Acción y Toma de Decisiones para Colisión de embarcaciones

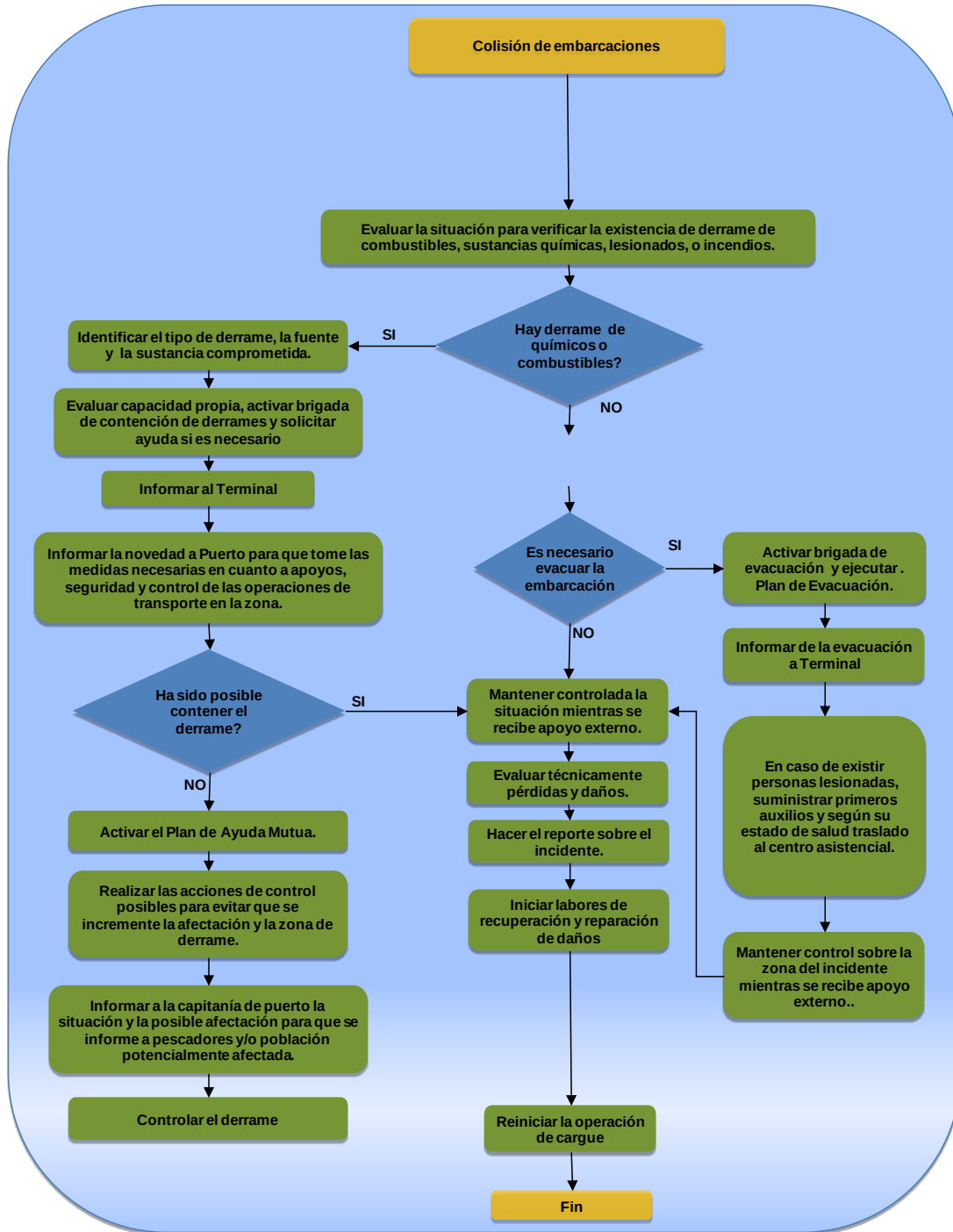
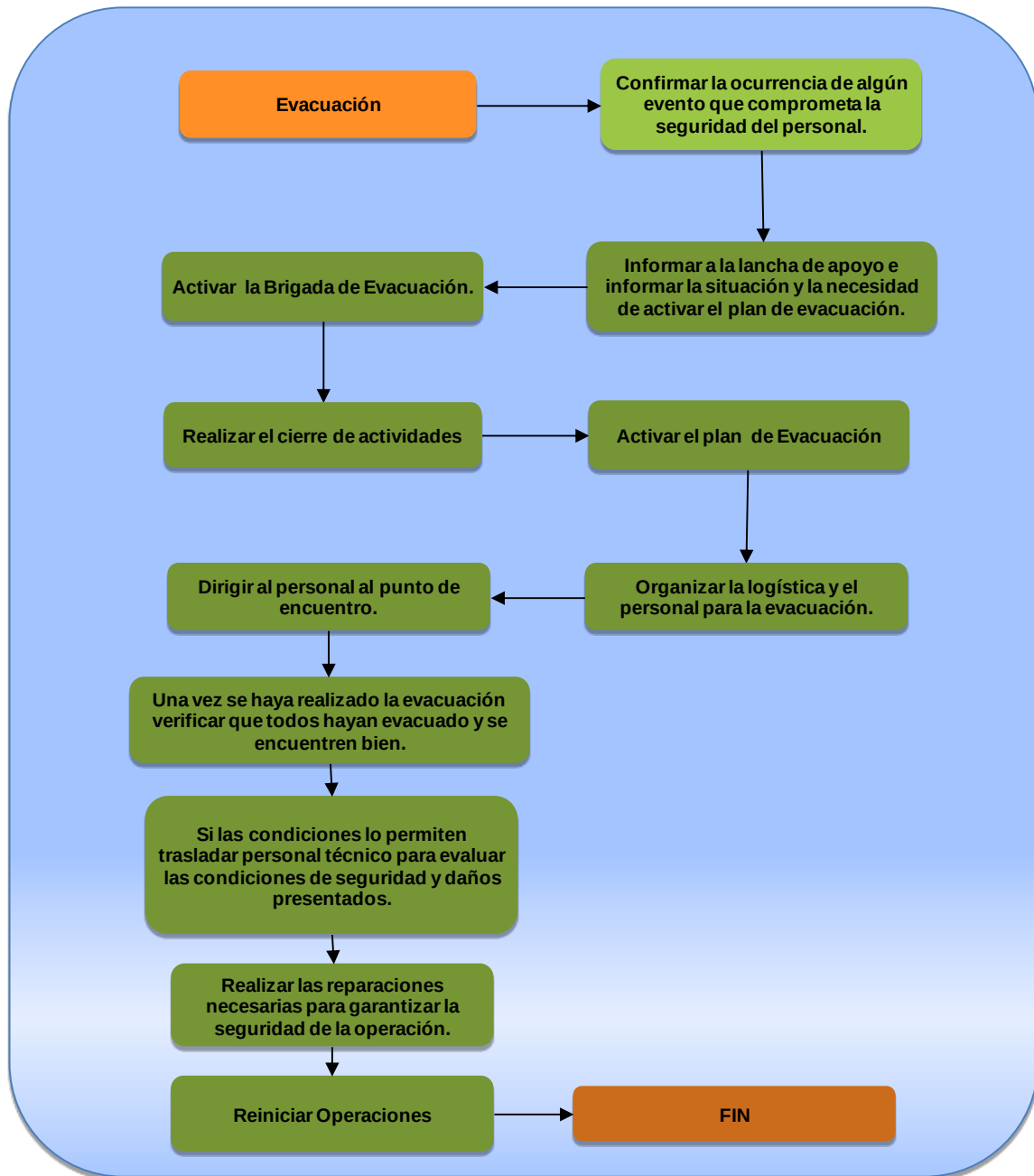


Tabla 9.3.4 Procedimiento por colisión de embarcaciones

¿QUE?	¿QUIEN?	¿COMO?	¿POR QUE?	¿CUANDO?	¿DONDE?
Informar al cuarto de control	Observador del evento	Alarma por los sistema de comunicación informando local y víctimas	Comunicar el evento	Inmediatamente después de observado	En el local más próximo y seguro
Activar la brigada de incendios y primeros auxilios	Comandante del incidente	Alarma e informando donde se presenta la explosión	Para que los brigadistas acudan con sus equipos de rescate.	Inmediatamente es comunicado del incidente	PMU
Alertar barco PSV Fire Fight	Comando del incidente	Radio	Prevenir incendio o apoyo a operaciones contra incendio o control de derrames	Inmediatamente de activada la brigada de plataforma.	PMU
Derrame de químicos	Comando de incidente	Activación de procedimiento de derrame de sustancias peligrosas.	Prevenir o atender incremento del derrame	Inmediatamente se identifique la emergencia	PMU
Evaluación de daños	Comandante del Incidente	Se nombran comisiones de evaluación, (Pérdidas humanas, daño ambiental, daño de infraestructura) Luego, reuniendo la información y concluyendo	Para conocer el estado de pérdidas y proceder a resarcir daños	Posterior al control de la emergencia	In situ se hace la inspección para evaluación, en Cartagena, o Bogotá se realiza la evaluación.

9.3.4.9 Procedimiento de evacuación

Figura 9.3.7 Procedimiento de evacuación

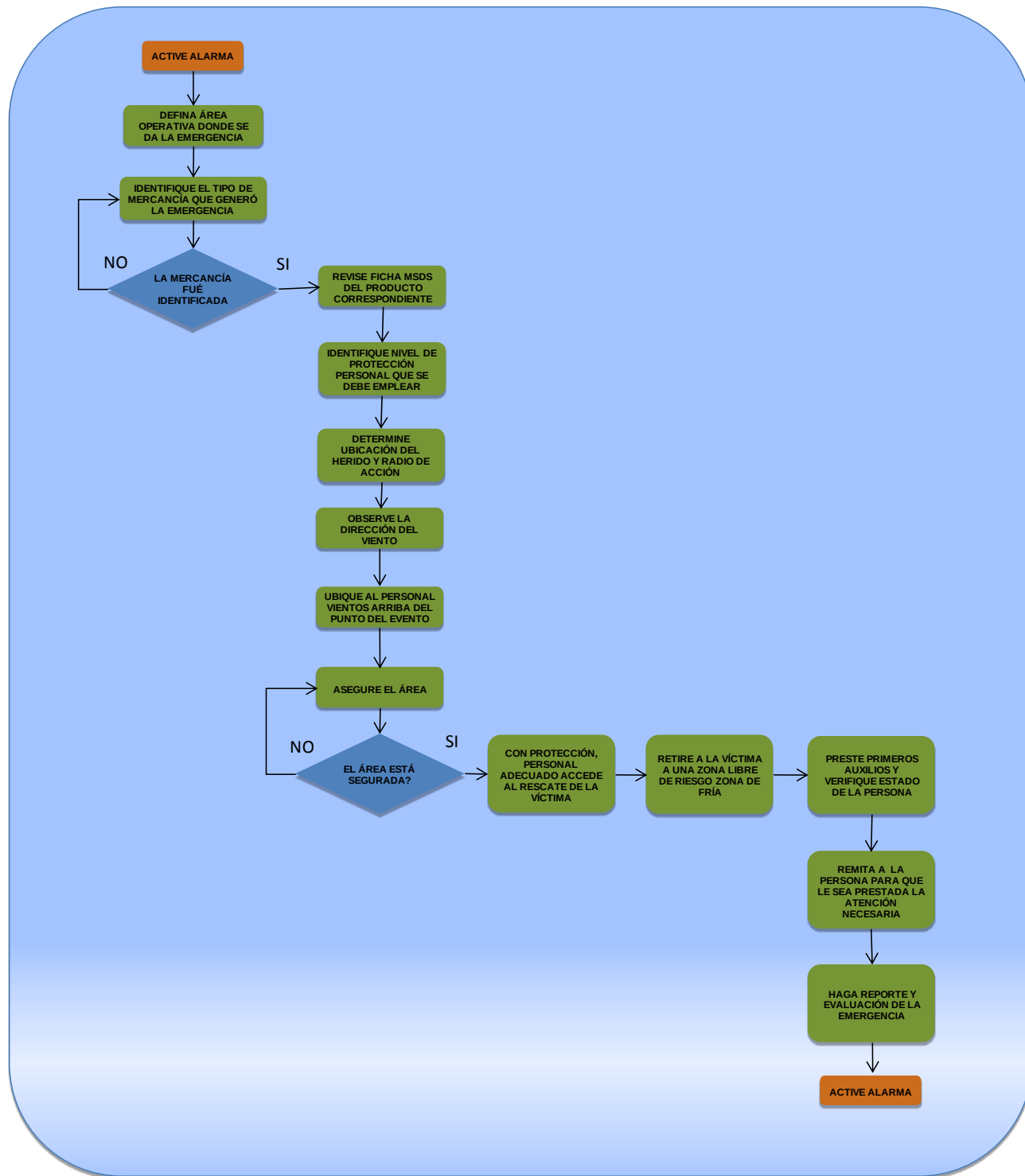


9.3.4.10 Plan para el Rescate de Personas en Áreas Calientes

Tabla 9.3.5 Plan de Emergencia Rescate de Personas en Áreas Calientes

1. PROPÓSITO
Realizar un rescate que sea seguro para el rescatista en áreas denominadas como calientes generadas por incendios iniciados en tanques de almacenamiento de fluidos. Definir parámetros mínimos de seguridad para intervención en áreas calientes generadas por incendios iniciados en tanques de almacenamiento de fluidos. Que todas las personas que conforman la brigada integral, conozcan los parámetros de seguridad y las acciones a seguir establecidas dentro del Plan de Contingencia.
2. DETECCIÓN DE ACCIDENTES.
Todo el personal de la estación que esté presente en zonas de tanques de almacenamiento de fluidos es responsable, que una vez detecte un conato de incendio reporte de forma inmediata al CI, reportando los siguientes aspectos que serán de gran importancia: • Tipo de Urgencia. • Lugar donde ocurrió. • Identificación de quien reporta.
3. PROCEDIMIENTO DURANTE LA EMERGENCIA
Luego de ser avisada, la Brigada Integral de Atención Inmediata impartirá las órdenes necesarias para la atención de la emergencia siguiendo el siguiente procedimiento: PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA EL RESCATE DE PERSONAS EN AREAS CALIENTES <i>(figura 9.3.8)</i> • Active la alarma. • Defina el tipo de sustancia generadora de la emergencia (Crudo o Nafta). • De lectura a la ficha MSDS del producto correspondiente. • Determine ubicación del herido y radio de acción. • Observe la dirección del viento. • <u>Advertencia:</u> No acuda a rescatar la víctima sin antes asegurar el área donde éste se encuentra, usted puede ser la segunda víctima. • <u>Advertencia:</u> Si va a rescatar a la víctima asegúrese de tener los implementos de protección personal necesarios según ficha MSDS. • <u>Advertencia:</u> El personal debe estar fuera del perímetro de evacuación definido en la ficha MSDS. • Verifique el nivel de protección personal que se debe emplear para acceder a la atención. • Ubique al personal vientos arriba del punto de derrame, fuga o incendio. • Después de asegurar el área, acceda al rescate de la víctima con protección personal. • Retire la víctima a una zona libre de riesgo (zona fría) • Preste primeros auxilios, verifique estado de la persona y remita para que le sea prestada la atención necesaria.

Figura 9.3.8 Plan de Acción para el Rescate de Personas en Áreas Calientes



9.3.5 Finalización del Plan de Contingencia

Posterior a la ocurrencia de la emergencia se deberá proceder al reacondicionamiento de las áreas que fueron afectadas durante la emergencia, bien para restablecer las operaciones o bien para limpiarlas y devolverlas a su estado natural u óptimo.

Los procedimientos seleccionados para la limpieza dependen de la naturaleza del evento contingente, los cuales, por lo general terminan en destrucción parcial o total de infraestructura de la Empresa o comunitaria en algunos casos, o afectación parcial al medio ambiente.

9.3.5.1 Procedimientos de Limpieza por Incendios

Los eventos catalogados en incendio son aquellos incendios que se producen en áreas operativas del puerto y sus áreas de influencia.

Para aquellos que se produjeron en áreas de infraestructura del puerto se deben seguir algunas consideraciones previas a la limpieza. Estas son:

- Evaluar el estado de la infraestructura afectada.
- Si la infraestructura sufrió daños parciales leves, graves o totales.
- Si la infraestructura afectada presenta amenaza para la vida humana o el medio ambiente.
- Si los recursos con que se cuenta son suficientes para la limpieza o se requiere de refuerzos adicionales.

Una vez han sido resueltas las anteriores inquietudes, se recomienda eliminar las amenazas identificadas y se procederá luego a la remoción de escombros con maquinaria apropiada, bien sea manual (Picas, palas, otras herramientas manuales) o mecánica. (Bulldóceres, retroexcavadoras).

Posteriormente, se emprenderá la reparación de la infraestructura afectada. Cuando el área afectada se generó fuera de las instalaciones del puerto, los procedimientos de limpieza sólo buscarán eliminar las amenazas para la vida humana, la infraestructura o el medio ambiente.

9.3.5.2 Procedimientos de Limpieza y Mantenimiento para Derrames

En la mayoría de los casos, un derrame de crudo produce una impregnación en la zona de su recorrido, dejando manchas que se deben limpiar, una vez hayan concluido las labores de contención y recolección.

Los procedimientos seleccionados para la limpieza dependen del material contaminado, de la cantidad y profundidad de penetración del condensado, la clase de contaminación, etc. Estas técnicas se resumen a continuación:

➤ **Bulldozers**

Estos equipos se pueden utilizar en zonas de arena gruesa o con gravas o cantos donde la penetración del condensado ó crudo es profunda, se presenta contaminación extensiva y el tráfico en el área de

trabajo no es fácil. El material contaminado se reúne en pilas las cuales se pueden recoger en tambores con sello de seguridad o bolsas rojas de alta densidad, se rotulan debidamente y se trasladan al sitio autorizado con licencia ambiental para tratamiento y disposición (Ver Capítulo 7 Ficha MAO-MRSH-3)

➤ Retroexcavadoras

Se usan para remover sedimentos finos contaminados con condensado o combustibles sobre zonas planas; puede operar cargando el material contaminado en volquetas y disponerlo en las zonas de indicadas por el PMA en el Capítulo 7 Ficha MAO-MRSH-3.

➤ Palas

Se usan en zonas de arenas, gravas o cantos, donde el acceso para equipos pesados es muy pobre. Se opera para retirar los sedimentos contaminados, los cuales se deben transportar hasta un sitio donde el acceso sea más fácil.

➤ Lavado con Agua a Presión

Aprovechando el dique de contención y los materiales absorbentes, como las barreras y los paños oleofílicos, durante la limpieza y restauración del área afectada por el derrame, esta técnica se usa para retirar las películas condensado de cantos, rocas y estructuras artificiales (diques, muelles, etc.). El agua a presión remueve el fluido ó condensado, conduciéndolo hasta el sitio de recolección de la mezcla agua – aceite en el mismo punto de contención.

➤ Aplicación Manual de Sorbentes

Los materiales absorbentes se aplican manualmente a las zonas contaminadas para absorber el crudo ó condensado; se aplica para remover charcos de crudo (ó condensado) liviano del lodo, cantos, rocas o estructuras construidas.

➤ Aplicación de Dispersantes

Previo consentimiento del Ministerio de Ambiente, se puede hacer la aplicación manual de dispersantes, especialmente del tipo base agua, para remover aceites ó condensado que haya quedado sobre sustratos rocosos o estructuras artificiales.

➤ Limpieza y Mantenimiento de Equipos y Herramientas

Después de utilizados los equipos y herramientas en el control del derrame, éstos se deben limpiar adecuadamente con paños absorbentes y verificar si requieren de mantenimiento.

9.3.5.3 Procedimiento de Restauración por Derrames

➤ Restauración en Suelos Orgánicos

Para la recuperación de los suelos contaminados con aceites o condensado, se recomienda la aplicación de la técnica denominada “Biodegradación estimulada”, planteada originalmente para tratamiento de lodos aceitosos, pero adaptable a las condiciones de campos posteriores a un derrame.

Los suelos tienen los microorganismos útiles para la degradación, para que ésta sea exitosa, se deben llevar a cabo acciones mínimas como:

- Arar el suelo contaminado y mezclar el material contaminado, extendiendo la mezcla en una capa no superior a 20 cm, debido a que el proceso es completamente aeróbico. Además, se debe estimar la cantidad de hidrocarburo (ó condensado) a tratar, con el objeto de mantener una mezcla con el suelo de aproximadamente 15% de hidrocarburo (ó condensado).
- Adicionar fertilizantes principalmente nitrógeno y fósforo al suelo arado y mezclado, en una proporción de 10 partes de nitrógeno y 1 de fosfato, por cada 100 partes de condensado.
- Mantener húmeda el área del tratamiento, pero sin anegarla, con el fin de mantener activos los microorganismos que generan la degradación.
- Evaluar el pH del área y determinar las condiciones de nivel óptimo de acidez del suelo.
- Construir zanjones perimetrales de drenaje en el área del tratamiento, para evitar el escurrimiento y arrastre superficial de materiales.
- Restringir completamente los usos sobre las zonas contaminadas.
- Al cabo de tres meses, iniciar registros periódicos con el objetivo de evaluar la tasa de biodegradación del condensado y verificar el proceso de recuperación. Se sugiere medir el contenido de aceites en el suelo.

➤ Restauración en Cuerpos de Agua

Aunque la estrategia óptima para el manejo de derrames es la recolección mecánica, algunas veces el estado de la mancha o las condiciones meteomarinas no permiten la aplicación de los métodos usuales de contención con barreras, al igual que de limpieza.

En estos casos, teniendo en cuenta las condiciones del lecho, la cercanía de la mancha a un área sensible, la idea es promover la dispersión del hidrocarburo remanente aplicando un Dispersante Biodegradable, autorizado por la EPA, y siguiendo el árbol de decisión de CARDIQUE. (Ver **Anexos 9.7 y 9.8**)

Los dispersantes son agentes activos que modifican la tensión interfacial en el límite de las capas de condensado y agua, promoviendo así la ruptura de la continuidad de la nata y la formación de pequeñas gotas se distribuyen en la columna de agua.

La utilidad de los dispersantes, además de romper la nata, comprende la protección de litorales (evita que el petróleo o condensado se adhiera a las rocas, playas o estructuras) y para acciones de limpieza post-derrame.

- Aplicación

Los dispersantes se pueden aplicar manualmente, usando equipos de fumigación por aspersión con boquillas. Para las tasas y porcentajes de aplicación por Kilómetro cuadrado, se deberán observar las hojas técnicas de los productos.

- Aglutinantes

Los aglutinantes o coagulantes actúan como agentes colectores de superficie, que ayudan a concentrar una nata de crudo o condensado en un área más pequeña facilitando su recolección mecánica. Actúan a manera de una barrera química.

Como ejemplo de aglutinante está el SEA SWEEP, cuya aplicación es de 1 Tonelada por cada 1500 gal de aceite³⁸. Se recomienda revisar las instrucciones de las hojas técnicas de los productos que se decida utilizar.

- Aplicación

La aplicación de los aglutinantes se debe hacer al agua que rodea al derrame y nunca se debe aplicar directamente sobre la mancha de crudo o condensado, debido a que se fragmente y se hace aún más difícil la recolección. Las aplicaciones se pueden hacer también con aplicadores manuales o desde botes.

Dado que parte del crudo o condensado quedará atrapado en algunos sitios del cauce, al igual que impregnado en rocas y orillas, se deberá recorrer el cauce equipados con canecas, paños oleofílicos y material absorbente para la recolección y limpieza.

El procedimiento será entonces:

- Identificar el área a tratar.
- Demarcar el área a restaurar y limpiar.
- Ubicar al final del área a tratar una barrera flotante absorbente, con el fin de evitar el desplazamiento de la película de crudo.
- Disponer de paños oleofílicos y material absorbente, para la recolección de condensado.
- Disponer el condensado recuperado en canecas o garrafones.
- Trasladar lo recuperado.
- Disponerlo, según corresponda.

9.3.5.4 Manejo y Disposición de Residuos Contaminados

Los materiales utilizados en la emergencia, posterior a su utilización, serán trasladados a la estación, con el objeto que éstos sean limpiados y puestos en condiciones óptimas de uso, para posteriormente ser almacenado en la bodega de materiales.

Posterior a una emergencia se presentan materiales reutilizables y otros desechables contaminados. Su tratamiento dependerá de la naturaleza. Así:

Residuos Contaminados: Son los residuos que están impregnados o contaminados con crudo o sustancias contaminantes, especialmente las barreras flotantes, absorbentes o mangas y los paños oleofílicos entre otros, que han sido utilizados en el proceso de recuperación de crudo ó condensado y en la limpieza y

³⁸ www.seasweep.com

restauración del área. Estos residuos no deben ser mezclados con residuos no contaminados, clasificarlos desde la fuente, almacenarlos en recipientes o bolsas identificables y acopiarlos en la Estación para su debida disposición final.

Residuos No Contaminados: Son los residuos que no están impregnados de condensado o sustancias contaminantes como envases, envolturas, papel, plástico, etc. Estos residuos no deben ser mezclados con otro tipo de residuos, clasificarlos desde la fuente, almacenarlos en recipientes o bolsas identificables y acopiarlos en las Facilidades de la Estación para su debida disposición final.

Materiales reutilizables: Tales como baldes, garlanchas, picas, skimmers, barreras flotantes, mangueras de succión, las cuales quedan impregnadas de condensado, deberán ser lavadas en patios que contengan drenaje que conduzca a un separador API.

Materiales desechables: Tales como estopa, balletillas, paños oleofílicos, serán dispuestos en bolsas de color rojo de acuerdo con el código de colores establecido en el puerto, para su posterior envío a disposición final para su incineración.

9.3.5.5 Terminación de Operaciones

➤ Terminación de operaciones en general

Las acciones de control de una contingencia deben paralizarse, y si es el caso, darse por terminadas, cuando se presente cualquiera de las tres situaciones siguientes:

- a) El nivel de la emergencia, los riesgos de incendio, las condiciones ambientales y socio económico o disponibilidad de los recursos implican altos riesgos y ponen en peligro la vida de los miembros de la Brigada de Atención Inmediata.
- b) El empleo de técnicas, equipos, procedimientos y/o recursos disponibles no señala ningún éxito en el control de la situación, e implica desgastes innecesarios al personal y los equipos.
- c) La relación costo/beneficio económico, social o ambiental es negativa y se desperdician recursos.

➤ Terminación de operaciones de limpieza de la infraestructura del puerto.

Los criterios principales para dar por terminadas las operaciones de limpieza de un derrame de condensado o fuga de gas en las instalaciones del puerto, que NO produzca contaminación externa son:

- a) No existen manchas sobre las cunetas u otro sector, que puedan ser arrastradas fuera de las instalaciones.
- b) No se detectó ni se reportó fuera de las instalaciones contaminación de índole alguna, ni se presentó interferencia con las comunidades.
- c) Las zonas contaminadas en las instalaciones se limpiaron y restauraron, y se encuentran en el mismo estado o en condiciones semejantes a las existentes antes del derrame.

➤ Terminación de operaciones de limpieza fuera de las instalaciones

Los criterios principales para dar por terminadas las operaciones de limpieza de un derrame de condensado que produzca contaminación son:

- a) No existen manchas evidentes sobre la superficie del agua.
- b) No hay recurrencia de contaminación por emulsiones ni grumos de Condensado.

9.3.5.6 Compensación

En aquellas áreas afectadas por consecuencias de las contingencias o emergencias presentadas, se compensaran los daños ambientales y de infraestructura originados, esta compensación se realizará previa negociación formalizada entre los propietarios de los predios y el soporte de relaciones con la comunidad, cuando se trata de bienes privados, o con los representantes gubernamentales cuando se trata de bienes públicos.

9.3.5.7 Sistema de Inventario

Una vez ha concluido las maniobras de control y/o recuperación, los equipos deberán ser inventariados, con el objeto de verificar su existencia y estado de operatividad.

Los responsables de dichas actividades serán los grupos de la Brigada de Atención Inmediata y supervisadas por el Coordinador de HSE de Puerto Bahía.

En la tabla 9.2.6 se presenta el formato de control de equipos de emergencias que se deberá llevar posterior a ésta.

Es de tener en cuenta que éstos se llevarán en caso de activarse cualquier tipo de emergencia, bien sea de incendio, derrame, primeros auxilios, y que requieran de la utilización de equipos y herramientas.

Tabla 9.3.6 Formato de Control de Inventario de Equipos de Emergencia

FECHA:								
BRIGADA DE ATENCIÓN INMEDIATA:								
Responsable								
Equipos Utilizados	Cant.	ESTADO INICIAL			ESTADO FINAL			OBSERVACIÓN
		L	R	C	L	R	C	

L Equipo para limpieza. R Equipo para reparación. C Equipo para cambio.

9.3.6 Comunicados de Prensa o Radio.

9.3.6.1 Responsabilidad

Cuando la magnitud del derrame que se está atendiendo excede la capacidad de respuesta del área operacional los responsables del manejo de la información serán los designados por Pacific Insfrastructure. El apoyo técnico estará en cabeza del Comandante del Incidente, quién en últimas es la persona que posee información técnica sobre el avance del evento (situación del derrame y medidas que se están tomando).

La información que se suministre será lo más precisa posible, sin especulaciones, lo más completa posible y la misma para todos los medios de comunicación. Dependiendo de la gravedad del incidente se deberán programar informes periódicos de prensa.

Deben mantenerse un equilibrio entre los intereses y el derecho de la comunidad a ser informada, con posibles interferencias de los periodistas en las operaciones mismas de respuesta.

Con la autorización del Comandante del Incidente y siguiendo las pautas establecidas por la empresa en el manejo de la información y por el Plan Nacional de Contingencia, se autoriza el acceso de periodistas al área, siendo acompañados por personal calificado del grupo operativo, a fin de evitar problemas de seguridad o de interferencia.

Se utilizará el espacio del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres para informar a las autoridades locales y a la comunidad en general sobre las responsabilidades en la atención del derrame y en la prevención de posibles afectaciones. Dichas responsabilidades se enmarcan en acciones específicas, tales como evacuación de ciertas áreas donde haya exposición a más daños a la salud pública, prohibición de pesca en áreas determinadas, prohibición de venta o consumo de algún producto hidrobiológico, cooperación de la comunidad etc.

9.3.6.2 Procedimiento de Comunicación:

La información que se suministre será objetiva, veraz, concisa y referida a hechos debidamente comprobados.

El primer comunicado deberá referirse a:

- Fecha y hora de ocurrencia
- Acciones tomadas para el control del derrame.

Cuando se conoce mayor información y se puede verificar se produce otro comunicado que incluirá:

- Tipo de producto derramado.
- Volumen derramado y área afectada.
- Si está controlado el derrame y las acciones tomadas.
- Desplazamiento del derrame y factores que lo afectan.

- Resultados de las medidas tomadas para el control.
- Limpieza y recuperación del medio.
- Tipo y cantidad del material y equipo utilizado.
- Esfuerzos realizados para proteger el medio y los recursos y sobre todo la vida humana.

9.3.6.3 Acciones que deben evitarse

Suministrar información relacionada con el incidente a personas u organizaciones ajenas a la estructura institucional del Plan Nacional, sin autorización del Comité Operativo Nacional o del Director en escena.

Suministrar especulaciones u opiniones personales sobre:

- Las causas del derrame (la investigación lo determinará en su momento)
- Los responsables del mismo.
- Costos de los daños.
- Costos de operación.
- Cómo quedará el área afectada.
- La forma de respuesta de otras entidades o empresas involucradas en el incidente.
- Consecuencias legales del derrame.
- Tiempo estimado para la limpieza del área y sus costas.
- Promesa de que la propiedad, el medio ambiente, sus recursos, las playas y zonas costeras serán restauradas hasta su estado inicial.
- Indemnizaciones que se recibirán.
- Demandas que se presentarán.

Si se hacen declaraciones incorrectas o especulaciones infundadas y son publicadas se recomienda:

- Contactar la fuente del medio que dio la información y darle la información correcta. Buscar la forma de visitar el lugar del incidente y constatar la veracidad de la corrección.
- Evitar retractarse en forma directa de comunicados equivocados; en su lugar corregir los detalles incorrectos.
- No reportar opiniones de expertos, científicos y peritos, a menos que se tenga una base científica y técnica que respalde sus afirmaciones, aún así, no lo haga en público de tal manera que genere incertidumbre con sus comentarios.

9.3.7 Evaluación y optimización del Plan de Contingencia

9.3.7.1 Evaluación del PDC.

El Comandante del Incidente, una vez terminada la emergencia, deberá reunir a los grupos de la brigada involucrados en la contingencia, con el fin de evaluar el comportamiento del plan y los daños ocasionados por la emergencia.

Se elaborará un reporte que será enviado a las oficinas centrales de Pacific Infrastructure.

Todo el procedimiento del plan de acción y toma de decisiones deberá ser evaluado posterior a la implantación del mismo, en busca de corregir y mejorar los procedimientos adoptados para la atención del siniestro.

Este procedimiento deberá hacerse para todos los eventos contingentes que se presenten.

La información para realizar la evaluación será la obtenida mediante la documentación de la contingencia. (Ver Plan Estratégico numeral 9.1.16 Documentación del Plan de Contingencia).

9.3.8 Optimización del Plan de Contingencia

Para la optimización del plan de contingencia se tiene en cuenta el desarrollo normal de la contingencia y la forma en que esta fue atendida, siguiendo los procedimientos operativos descritos en el presente plan de contingencia.

La finalización del plan contempla los siguientes pasos, partiendo de la ocurrencia de la emergencia:

- Ocurrencia de la emergencia.
- Puesta en marcha del plan de contingencia.
- Evaluación del Plan de Contingencia.
- Retroalimentación del Plan.
- Revisión y Mejoramiento del Plan
- Divulgación y simulacros con procedimientos mejorados.
- Fin.

La finalización del Plan hace énfasis en que los procedimientos descritos deben ser mejorados, pues sólo con la experiencia, los resultados y la implementación permanente de procedimientos es posible mitigar al máximo las consecuencias que se puedan derivar de una emergencia.

Figura 9.3.9 Optimización del Plan de Contingencia



9.3.8.1 Retroalimentación del plan de contingencia

Una vez ha sido evaluado el desempeño del plan de contingencia, posterior a la ocurrencia de una emergencia, los procedimientos de emergencia deberán ser sometidos a retroalimentación, analizando los elementos de mejoramiento en la respuesta a la contingencia presentada.

Participarán de este proceso el Comandante del Incidente, el coordinador de HSE y los representantes de cada uno de los grupos que componen las Brigadas.

9.3.8.2 Revisión y mejoramiento del plan

Una vez han sido determinados los procedimientos que pueden ser mejorados, éstos se redefinirán e introducirán en el Plan de contingencia, eliminando los procedimientos anteriores. Éstos deben ser claramente expuestos nuevamente en el plan de contingencia.

9.3.8.3 Divulgación y simulacros con procedimientos mejorados.

Con el propósito que todos los procedimientos sean claros y entendidos por todos los trabajadores y contratistas de la compañía, se realizarán folletos, capacitaciones, charlas y simulacros, donde se establezca los procedimientos mejorados en el plan de acción ante determinadas contingencias.

9.3.8.4 Fin.

Posterior a la inclusión en el plan de los procedimientos mejorado y su divulgación, se dará por terminado el plan.

9.3.9 Mantenimiento del Plan de Contingencia

El mantenimiento del plan de contingencia contempla:

- Revisión de condiciones ambientales.
- Revisión de nuevas infraestructuras, procedimientos, equipos, maquinaria y tecnologías.
- Frecuencia de revisión del plan.

Estas actividades garantizan que el plan de contingencia se encuentre siempre en funcionamiento y actualizado.

9.3.9.1 Revisión de condiciones del entorno ambiental.

Al respecto, a medida que se van identificando fenómenos, se pueden ir mapificando en la cartografía base con mayor detalle. Esta práctica ayuda a prever situaciones de riesgo para tomar medidas necesarias para contrarrestar la amenaza.

9.3.9.2 Revisión de nuevas infraestructuras, procedimientos, equipos, maquinaria y tecnologías.

A medida que incursionen en puerto nuevas tecnologías, equipos, maquinaria y procedimientos, éstos deben ser analizados con el fin de identificar los posibles riesgos relacionados con la incursión de nuevos elementos y actividades. Dichos análisis deberán ser registrados, notificados al Departamento de HSE y divulgados a todos los trabajadores y contratistas.

9.3.9.3 Frecuencia de revisión del plan

El Plan de Contingencia, será revisado anualmente o cada vez que se introduzcan nuevas actividades operativas o se evidencien cambios bruscos en las condiciones del entorno ambiental y social.

9.4 PLAN INFORMATIVO

El Plan Informativo define los requerimientos del Plan de Contingencia en términos de datos y sistemas de información que permitan identificar y clasificar los recursos disponibles, así como la información básica y logística que permita que los planes estratégico y operativo sean eficientes, logrando su articulación.

Específicamente el Plan Informativo contiene los directorios del personal que participa en la atención de la emergencia, incluyendo el personal de la empresa, entidades de apoyo, y empresas con las que se podría conformar el Plan de Ayuda Mutua.

Se debe resaltar que la información de directorios de las empresas de servicios de embarcación, perforadora y operadora se presentan en blanco hasta que se definan las empresas a contratar para la prestación del servicio, al igual que se definan los organigramas de operación del proyecto, la cual si debe ser claro para el momento de la formulación del Plan de Manejo.

9.4.1 Directorio sociedad portuaria Terminal Puerto Bahía SPPB

Tabla 9.4.1 Personal Directivo del Terminal Puerto Bahía

	NOMBRE	TELEFONOS	CIUDAD
PRESIDENTE PACIFIC INFRASTRUCTURE	JUAN RICARDO NOERO	091- 2561033	BOGOTA
GERENTE PUERTO PAHIA	MARIA PAULA MURRA	095-6640104	CARTAGENA
GERENTE DE PROYECTOS EN PACIFIC INFRASTRUCTURE	SATURNINO GONZALES	091- 2561033	BOGOTA
DIRECTOR ADMINISTRATIVO EN PACIFIC INFRASTRUCTURE	FELIPE RODRIGUEZ	091- 2561033	BOGOTA
DIRECTOR FINANCIERO EN PACIFIC INFRASTRUCTURE	ALEJANDRO SINISTERRA	091- 2561033	BOGOTA
GERENTE EPC DE PACIFIC INFRASTRUCTURE	TULIO MORELO	095-6640104	CARTAGENA
DIRECTOR ADMINISTRATIVO PUERTO BAHIA	JAIME PINTO	095-6640104	CARTAGENA
DIRECTOR AMBIENTAL PUERTO BAHIA	OSCAR GOMEZ	095-6640104	CARTAGENA
DIRECTOR DE CONSTRUCCION EN PUERTO BAHIA	MANUEL BUENDIA	095-6640104	CARTAGENA

9.4.2 Directorio compañía construcción

La información específica del personal de la compañía de construcción que vaya a participar en las actividades de construcción de las instalaciones físicas, del muelle y demás áreas se incluirá cuando ésta se puntualice para el inicio del proyecto. Se deberán incluir datos sobre los cargos, nombres y teléfonos.

9.4.3 Directorio de hospitales y centros de atención médica.

Tabla 9.4.2 Instalaciones de Salud presentes en la Zona de Influencia del Plan

Entidad	Municipio	Departamento	Dirección	Teléfono
Hospital Universitario de Cartagena ESE.	Cartagena	Bolívar	Zaragocilla Cll 29 N° 50-50	(+57 5) 669 7302 – 6697200-6726016-6726017
Nuevo Hospital Bocagrande	Cartagena	Bolívar	Cll 5 N° 6-49	+57(5) 6502800- 6655270
Ese. Hospital local Cartagena de Indias	Cartagena	Bolívar	Pie de la Popa CRA 20-29C 15 Callejón Truco	+57(5) 6563933- 6566664-6566664 /6562981
Hospital San Juan de Dios	Cartagena	Bolívar	Cll 16c No 13-56	+57(5) 6876359

9.4.4 Comités regionales y locales de emergencia

Tabla 9.4.3 Comités Locales de Emergencia y APELL

Entidad	Teléfono	Dirección
CREPAD BÓLIVAR	3144707844-3114018587	Plaza de la Proclamación
CLOPAD CARTAGENA	+57(5) 6608287-3173312011	Cra 27 No 29-65
APELL- Cartagena	+57(5) 6685438 Ext 105 – Cel 3167402976	ANDI – Mamonal - Cartagena

9.4.5 Plan de ayuda mutua

La empresa Sociedad Portuaria Puerto Bahía (SPPB) se encuentra afiliada a la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), la cual cuenta con empresas conjunto con sus recursos de atención de emergencias, así como guías, protocolos y procedimientos para la atención, conformando el Sistema de Emergencias APELL. Geográficamente la SPPB se encuentra ubicada en la zona cinco (5) de este organismo, localizada al sur de éste distrito.

Con el propósito de determinar las empresas con las que se apoyará principalmente, se realizará la identificación puntual de empresas con recursos con el apoyo de la ANDI, determinando así, las empresas idóneas con las que se podrá adelantar el convenio de ayuda mutua.

9.4.6 Organismos de apoyo

Tabla 9.4.4 Organismos de Apoyo

Entidad	Departamento	Municipio	Teléfono	Dirección
DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA - DIMAR	Cundinamarca	Bogotá	+57(1) 2200490	Cra 54 No 26-50 CAN.

Entidad	Departamento	Municipio	Teléfono	Dirección
DIMAR – CARTAGENA Cap. de Terminal Puerto Bahía	Bolívar	Cartagena	+57(5) 6646125 – 6643237 – 6647228 Fax: 6644303 Ext: 3533	Centro – Av Daniel Lemastre Antigua. Edificio BCH Piso 5, 6, 7.
Defensa Civil Colombiana	Bolívar	Cartagena	+57(5)-6602888	Cll de la Aguada Getsemaní #25-49 Of. 111
Bomberos	Bolívar	Cartagena	119- Tel guardia (+57(5) 7353232	
Cruz Roja Colombiana.	Bolívar	Cartagena	+57(5) 6625388 +57(5) 6625413	Cll. 30 No. 44d-71 Barrio España
Guarda Costas	Bolívar	Cartagena	315 7020618 –(5)6550316	

9.4.7 Entidades gubernamentales

Tabla 9.4.5 Entidades Gubernamentales

Entidad	Municipio	Departamento	Teléfono	Dirección
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Bogotá	Cundinamarca	+57(1) 3234000- - 3323434	Calle 37 No 8-40
Armada Nacional de Colombia	Bogotá	Cundinamarca	+57(1) 3150111	Cra 54 No 26-50 CAN
Gobernación de Bolívar	Cartagena	Bolívar	+57(5) 6641194- 6002110-6002111	Calle 34 N 4-21 Plaza de la Proclamación Piso 2
CARDIQUE	Bolívar	Cartagena	+57(5) 6694141, 6694394, 6694128	
Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas	Bolívar	Cartagena	+57(5) 6694297	Barrio el Bosque, Sector Manzanillo Escuela Naval.
Fuerza Naval del Caribe	Bolívar	Cartagena	+57(5) 6650205	

Tabla 9.4.6 Alcaldías de los Municipios en el Área de Influencia del Proyecto

Departamento	Municipio	Teléfono	Dirección
Bolívar	Cartagena	+(57)5 664 4229 – 664 4211	Plaza de la Aduana. Palacio Distrital
	Pasacaballos	+(57)5	

9.4.8 Entidades policivas y militares

Tabla 9.4.7 Entidades Policivas y Militares

Entidad	Municipio	Teléfono	Dirección
Policía metropolitana de Cartagena	Cartagena	+57(5) 609124 - 6609125-6608062- 6609119	Manga Calle Real No. 24-03

Entidad	Municipio	Teléfono	Dirección
Ejército Nacional	Cartagena	+57(5) 6694867	Escuela Naval Barrio Manzanillo
Batallón de Fusileros de Infantería BAFIM 2	Cartagena	+57(5) 6656279-6655262	Av. San Martín, Bocagrande.

9.4.9 Directorio de entidades del orden nacional

Tabla 9.4.8 Entidades de Orden Nacional

Entidad	Teléfono Fijo
Dirección para la Gestión del Riesgo	(1) 3600379 (1)3649090 Ext. 9759, 9763, 9758 Fax: 3751077
Comité Técnico y Operativo Nacional	(1) 3600379 3649090 Ext. 9759, 9763, 9758 Fax: 3751077
Aeronáutica Civil	(1)4251000 (1)4139894 Ext. 2201 Fax: (1)4138586 (1)4139276
Superintendencia General de Terminal Puerto Bahías y transporte	(1)3526700 (1)3526728 Ext. 121

Fuente: Plan de Contingencia Terminal Marítimo de Coveñas. Componente Informático. Capítulo 5.

Anexo 9.1 Reporte aspectos generales emergencia por parte de la comunidad

Anexo 9.2 Simulacro de procesos de comunicación

Anexo 9.3 Comunicado de prensa

Anexo 9.4 Formato para reporte de la contingencia

Anexo 9.5 Formato para reporte de derrame al Plan Nacional de Contingencia

Anexo 9.6 Ficha de reporte de accidentes

Anexo 9.7 Uso de dispersantes plan de contingencias EPA

Anexo 9.8 Listas de chequeo protocolo aplicación dispersantes

Anexo 9.9 Marco Normativo