

HOKCHY ENERGY S.A. DE C.V.

Estudio de Riesgo Ambiental

Anexo a la Manifestación de Impacto
Ambiental

30/06/2016

Contenido

I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO	3
I.1. BASES DE DISEÑO.....	3
I.1.1 Proyecto civil.....	6
I.1.2. Proyecto mecánico	8
I.1.3. Proyecto sistema contra incendio	9
1.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO	10
1.2.1.- Etapa de perforación:.....	11
1.2.2 Terminación de pozo.	14
I.2.1. Hojas de seguridad	20
I.2.2. Almacenamiento	21
I.2.3. Equipos de proceso y auxiliares.....	23
I.2.4. Pruebas de verificación.....	29
I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN	32
I.3.1. Especificación del cuarto de control.....	32
I.3.2. Sistemas de aislamiento	33
I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	40
1.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes	40
1.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización	40
1.4.3 Guías de Implementación de la metodología de identificación de riesgos y jerarquización.	42
II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.....	48
III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.....	48
III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS	48
III.1.1 Sistemas de seguridad.....	49
III.1.2 Medidas preventivas	53
IV. RESUMEN	54
IV.1.2 Zona de afectación por escenario.....	56
IV.1.3 Fases de liberación.	57
IV.1.4 Eventos probables.	58
IV.1.5 Datos para la simulación.	58
IV.1.6 Catálogo de escenarios.	58
IV.1.7 Resultados:	59
IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL	63

IV.2.1 Pronósticos ambientales considerando la implementación de medidas de mitigación	63
IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO.....	66
V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.....	66
V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	66
V.1.1 Planos de localización	66
V.1.2 Fotografías	66
V.1.3 Videos	66
V.2 Otros anexos	66
V.6.1 Balance de materia.....	66
V.6.2 Temperaturas y presiones de diseño y operación.....	67
V.6.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.....	67
V.6.4 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes) .	67
V.6.5 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente	67
Referencias bibliográficas y consultas	68
Conclusiones	70
Glosario de términos.....	71
Anexos	75

I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

I.1. BASES DE DISEÑO

En el año 2015, la empresa Hokchi Energy S.A. de C.V., en consorcio con EyP Hidrocarburos y Servicios S.A. de C.V., resultó adjudicada para llevar a cabo el proyecto que consiste en la perforación de cuatro pozos petroleros en el Área 2 de la Licitación 2 en la Ronda 1, denominada aquí área Hokchi y ubicada frente a las costas del estado de Tabasco. El 7 de enero de 2016 se firmó el Contrato N° CNH-R01-L02-A2/2015 para la Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Producción Compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y Hokchi Energy S. A. de C. V. y EyP Hidrocarburos y Servicios.

El área del Contrato se ubica en aguas territoriales del Golfo de México, a aproximadamente 30 km al NW del puerto Dos Bocas, ciudad de Paraíso, en el estado de Tabasco, bajo un tirante promedio de agua de 30 m (Figura 1), siendo esta población la más cercana al área de Hokchi en el municipio del mismo nombre, mientras que los municipios vecinos al oeste y este de Paraíso son Cárdenas y Centla respectivamente.

La descripción del presente apartado se preparó con base al Plan de Evaluación, Área Contractual Hokchi, entregado a la Comisión Nacional de Hidrocarburos el pasado 6 de Abril de 2016. Cabe resaltar, que durante el llamado Período de Evaluación no se realizarán obras, construcciones o rehabilitación alguna de infraestructura petrolera, pero se realizarán diversas actividades orientadas a determinar la viabilidad técnica y comercial de la explotación de las reservas de hidrocarburos existentes en el área que incluye, entre otras actividades, la perforación de cuatro pozos y sus correspondientes ensayos de producción.

En ese sentido, este proyecto corresponde a la Ejecución del Plan de Evaluación asociado al Contrato Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Producción Compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y Hokchi Energy S.A. de C.V. y EyP Hidrocarburos y Servicios (CNH-R01-L02-A2/2015), donde el área contractual está definida por dos polígonos, el A y el B. El polígono A no presenta restricciones estratigráficas para la delineación y extracción de hidrocarburos, mientras que dentro del polígono B solo se permiten las actividades petroleras y la extracción de hidrocarburos de las formaciones geológicas pertenecientes al Cenozoico (Figura 2)

Estudio de riesgo ambiental.

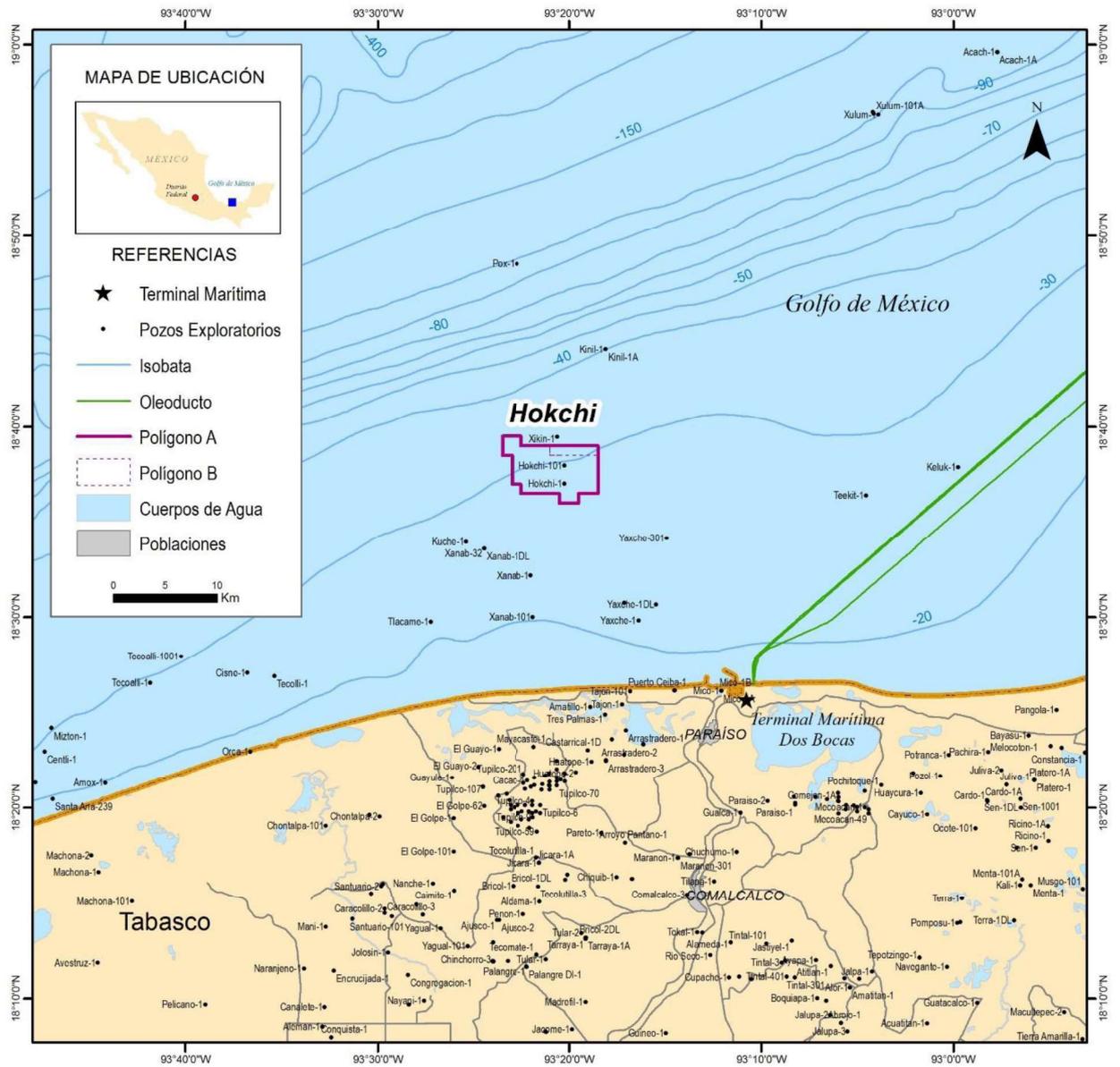


Figura 1. Ubicación geográfica del área Hokchi.

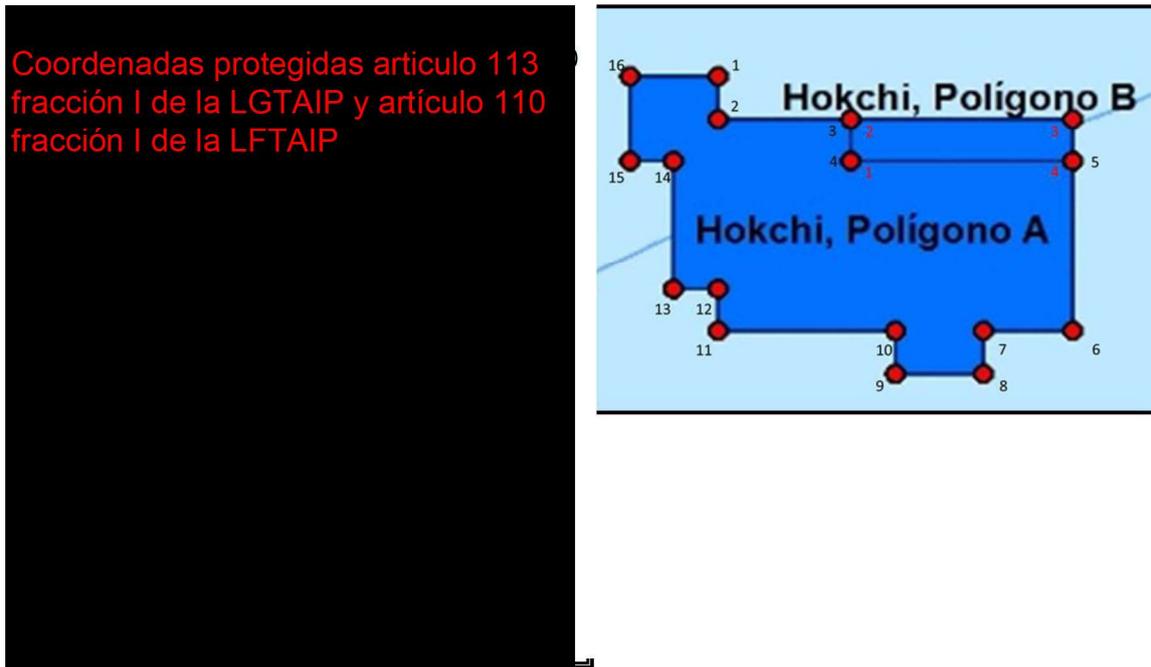


Figura 2. Coordenadas de polígonos Hokchi

Desde el punto de vista geológico, el área Hokchi se ubica costa afuera, aproximadamente 30 km al noroeste del puerto de Dos Bocas, en una posición transicional entre las subcuencas Salina del Este y Comalcalco, con una profundidad promedio de agua del orden de los 30m.

La actividad exploratoria conducida por Pemex en la zona, que resultó en el descubrimiento del campo Hokchi, tuvo como objetivo principal: investigar el potencial petrolero del intervalo correspondiente al Mioceno Medio y al Plioceno, representado por depósitos clásticos de origen turbidítico, los cuales constituyen la roca almacén del campo. La roca generadora está representada por la formación Edzna, de edad Tithoniana, constituida por lutitas calcáreas oscuras y calizas arcillosas depositadas en condiciones anóxicas.

Hacia el sureste del área se encuentran los campos Xanab y Yaxché. El primero produce principalmente de de terrígenos del Terciario, mientras que el segundo produce rocas carbonatadas del Mesozoico. En ambos campos se encuentran instaladas plataformas de producción, con los respectivos ductos conectando el complejo con la terminal de Dos Bocas.

Climáticamente, el viento marítimo tiene como consecuencia la alta pluviosidad que se registra en el estado, principalmente en la temporada de lluvias que se extiende de junio a octubre, con dos máximos promedios mensuales en junio y en octubre (220.5 y 371.6 mm al mes, respectivamente). En los meses posteriores, se presentan lloviznas derivadas de los frentes fríos que se presentan en la región, siendo su ocurrencia en promedio de 20 a 25 veces por año. La temporada de secas ocurre entre marzo y abril, donde la precipitación promedio desciende hasta los 40 mm en total al mes (SMN, 2016).

El área Hokchi puede considerarse como de bajo riesgo por el impacto de ciclones tropicales, con una probabilidad máxima del 20 % de impacto de huracanes categoría 1 y del 10 % de huracanes categoría 2 (CENAPRED, 2010a y 2010b). A nivel municipal, el riesgo de impacto de este tipo de eventos meteorológicos es “bajo” en el municipio de Centla y “muy bajo” en el resto del estado de Tabasco (CENAPRED, 2012).

En la zona continental adyacente al área Hokchi, se encuentran 1,591 km² de áreas inundables, la mayor parte de ellas en los municipios de Centro y Huimanguillo. Los municipios de Centla, Paraíso, Comalcalco, Jalpa de Méndez, Cárdenas, Nacajuca, Cunduacán, Huimanguillo, Teapa y Macuspana presentan una vulnerabilidad “media” de inundación, mientras que el municipio Centro presenta un índice “alto” (CENAPRED, 2007).

I.1.1 Proyecto civil

El Plan de Evaluación tiene como objetivo principal delimitar la acumulación de petróleo y ajustar la interpretación geológica del área, para diseñar un plan de desarrollo que maximice, tanto la recuperación final, como el beneficio económico del proyecto. Las principales incertidumbres a esclarecer son:

- Posición del contacto de fluidos en R1.
- Variación lateral de espesores y propiedades petrofísicas en R1.
- Características petrofísicas y extensión lateral de R2 (no posee reservas asignadas a la fecha por su mala calidad como roca almacén).
- Potencial de hidrocarburos del objetivo secundario R3.
- Barreras de permeabilidad – Conectividad hidráulica entre sub-bloques.
- Productividad de los distintos yacimientos identificados.

La estrategia consiste en disminuir los riesgos para el desarrollo del campo a través de la perforación de cuatro pozos de delineación, cada uno con objetivos estratégicos independientes. En función de su resultado y posición estructural, los pozos serán utilizados como productores o inyectores en la etapa de desarrollo del campo. Su posición no solo pretende alcanzar los objetivos de delineación, sino también satisfacer el probable esquema de desarrollo a implementar.

De acuerdo a este plan, en el contexto de la ubicación de las plataformas de producción para la futura explotación de los hidrocarburos en el área, los pozos existentes Hokchi-1 y Hokchi-101 no resultan de utilidad para las actividades petroleras a desarrollar por Hokchi Energy

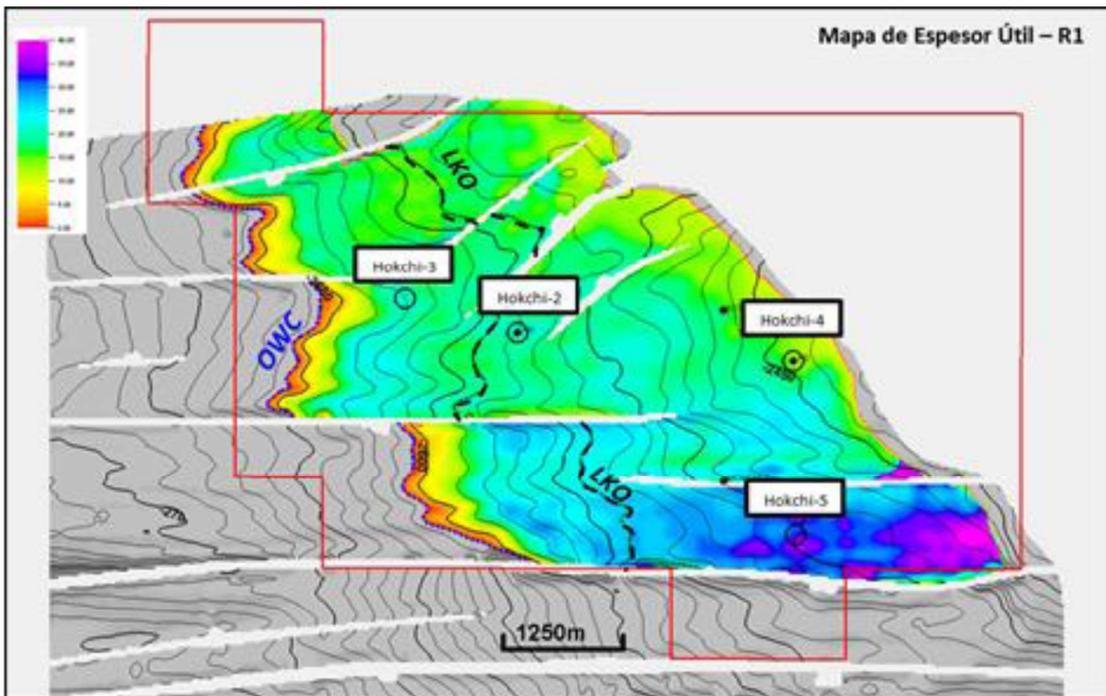


Figura 3. Ubicación de los pozos de delineación sobre el mapa del yacimiento R1.

La figura 3 muestra la posición de cada uno de los pozos a perforar. Representa un mapa estructural de la roca almacén principal R1, superpuesto con la distribución de espesores netos de acuerdo a la escala de colores. La línea punteada negra corresponde al aceite más bajo comprobado (LKO por sus siglas en inglés) verificado a través del pozo Hokchi-1, mientras que la línea punteada azul representa el contacto de fluidos (OWC) interpretado a partir de la información sísmica.

Los pozos Hokchi-2 y Hokchi-3 serán perforados con un equipo autoelevable desde la misma posición, por lo que el primero de ellos será vertical, y el segundo tendrá una trayectoria tipo J. Luego de la perforación de estos pozos el equipo se movilizará hasta la locación del Hokchi-4, desde donde se perforarán los dos pozos restantes de la campaña. El Hokchi-4 será vertical mientras que el Hokchi-5 tendrá una trayectoria tipo J.

En todos los pozos se realizarán pruebas de producción de alcance extendido con el fin caracterizar dinámicamente los yacimientos y soportar la interpretación estática actual. Se validará el radio de drenaje de cada pozo, verificando la existencia de barreras al flujo.

Como se mencionó, las actividades del Plan de Evaluación pretenden delinear el área, delimitando y cuantificando el descubrimiento realizado por los pozos Hokchi-1 y Hokchi-101. El objetivo final del Plan de Evaluación es diseñar un plan de desarrollo adecuado y eficiente, que permita maximizar la recuperación final de hidrocarburos y el beneficio económico generado. En todos los aspectos del plan se tendrán en cuenta las mejores prácticas de la industria, cuidando tanto los aspectos técnicos, como los sociales, ambientales y de seguridad.

Desde el punto de vista de perforación, la perforación de los cuatro pozos señalados anteriormente se circunscriben a dos categorías:

- Perforación vertical

- Perforación direccional

El equipo de perforación autoelevable tendrá dos posiciones dentro del polígono Hokchi para la perforación de 4 pozos en total, y desde cada una se perforará un pozo vertical y un pozo desviado (Figura 4).

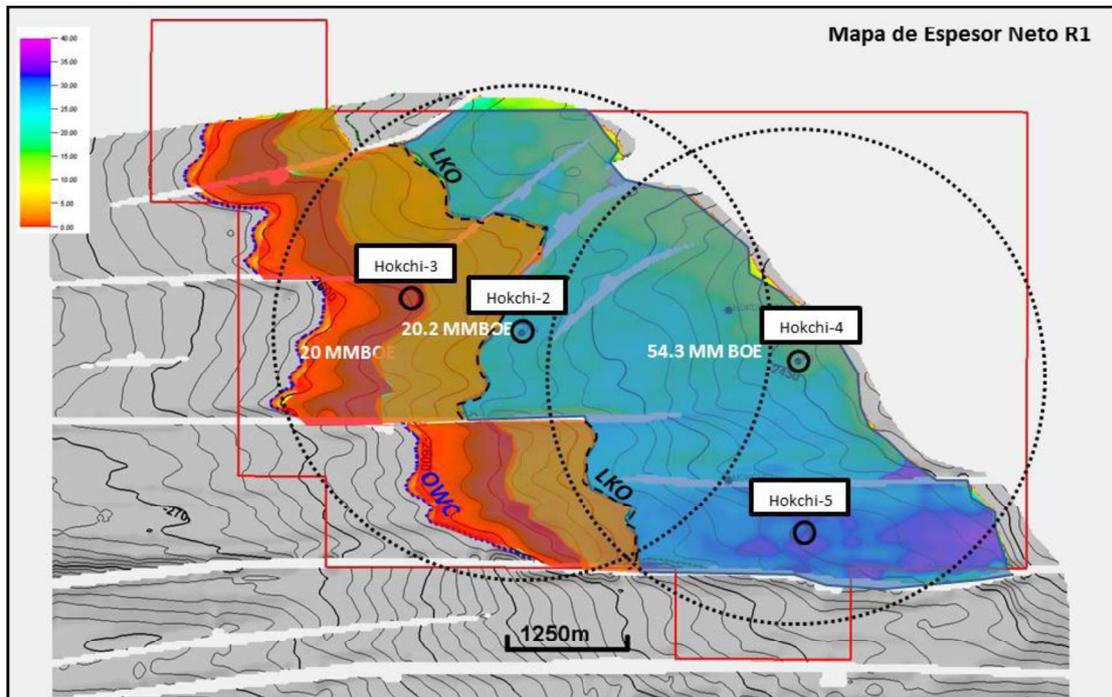


Figura 4. Los centros de las circunferencias corresponden a las dos posiciones desde donde se perforarán los cuatro pozos. Hokchi 2 y Hokchi 4 son pozos verticales, en tanto Hokchi 3 y Hokchi 5 son pozos desviados.

En el equipo de perforación autoelevable se localizan los sistemas de deslizamiento de la torre de perforación que parten paralelamente de norte a sur, el equipo (artefacto flotante) se encuentra instalado todas las unidades de apoyo del equipo de perforación, además del paquete habitacional.

El equipo de perforación autoelevable tiene la capacidad de almacenar la tubería utilizada en el proceso de perforación, que también contará con líneas hidráulicas de alta presión, interconectadas al sistema que opera el conjunto de preventores.

I.1.2. Proyecto mecánico

Las plataformas autoelevables pueden ser de patas independientes y no independientes, las de patas independientes permanecen posicionadas hincando las patas en el lecho marino y las de patas no independientes asientan su pontón en el lecho marino, en los dos casos levantan la plataforma dejando un colchón de aire entre el casco y el nivel de agua. Estas plataformas se utilizan para perforar, terminar y reparar los pozos, en aguas

someras preferentemente hasta con un máximo de 100 m de tirante de agua. Durante el desarrollo del proyecto Hokchi se utilizará una plataforma autoelevable de patas independientes.

A continuación se enlistan las secciones que integran los diferentes paquetes que conforman el Equipo de Perforación.

- Paquete de Máquinas.
- Área de Almacenamiento de sustancias químicas empleadas en la preparación de lodos.
- Paquete de perforación.
- Paquete de líquidos.
- Silo de barita.
- Silo de cemento
- Paquetes de lodos.
- Módulo habitacional.
- Sistema de tratamientos de aguas residuales.
- Sistema de agua de mar.
- Sistema de almacenamiento de agua potable.
- Sistema de recolección de drenajes abiertos.
- Sistema de telecomunicaciones.

I.1.3. Proyecto sistema contraincendio

El sistema contraincendio de la plataforma autoelevable estará distribuido de acuerdo al plano original del artefacto y con base en el Código MODU (Mobile Offshore Drilling Unit) bajo la supervisión de alguna casa clasificadora miembro del IACS (International Association of Classification Society).

La plataforma autoelevable, de acuerdo el código MODU, contará con un mínimo de una motobomba contraincendio y monitores contraincendio ubicados estratégicamente en las áreas de riesgo de incendio. Además, estará acondicionado con un sistema electrónico de detección de fuegos, y en algunas áreas como cocina y cuarto de máquinas tendrá un sistema de supresión de fuegos. Asimismo, la plataforma autoelevable estará equipada con extintores portátiles contraincendio de PQS y CO2 ubicados estratégicamente según sea requerido y con base en la NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-prevenición y protección contraincendio en los centros de trabajo.

Se enlistan a continuación los equipos considerados para el caso de emergencia los cuales mantendrá la plataforma de perforación autoelevable (Figura 5):

- Botes y balsas salvavidas así como equipo de sobrevivencia y salvamento.
- Sistema de señalización, puntos de reunión y rutas de escape.
- Equipos extintores fijos y portátiles así como una red de agua contraincendio.
- Sistema digital de monitoreo y control de gas y fuego.
- Detección y alarma por fuego en área de cuarto SCR.
- Detección y alarma por fuego en área de motogeneradores.
- Quemador ecológico.

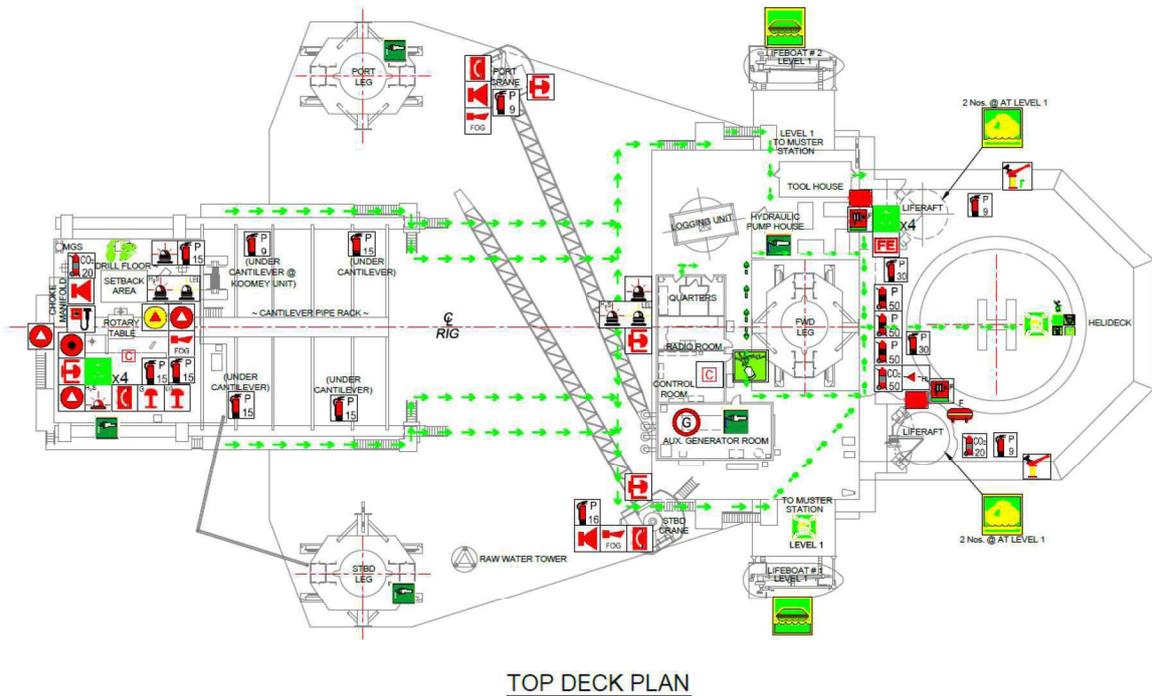


Figura 5. Plano de seguridad y equipo contra incendio de referencia.

1.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

Dentro del Plan de Evaluación del área Hokchi se han planeado las actividades necesarias para la realización del proyecto de forma sistémica y ordenada en la cual se ejecute el Proyecto, de tal manera que tanto los tiempos de ejecución se optimicen como que los costos se reduzcan, en un entorno de preservación del medio ambiente en donde Hokchi Energy y sus contratistas están convencidos de la conveniencia de cumplir con el marco normativo.

El Plan de Evaluación del área Hokchi se llevará a cabo por medio de varias fases u etapas las cuales son descritas a continuación:

- Traslado de plataforma autoelevable de perforación.
- Posicionamiento e instalación de la plataforma autoelevable.
- Traslado de fluidos de perforación.
- Proceso de perforación de pozo.
- Colocación de templete.
- Terminación de pozo.
- Prueba de pozo.
- Retiro de la plataforma autoelevable de perforación.

1.2.1.- Etapa de perforación:

1.2. 1.1. Traslado de plataforma autoelevable de perforación.

La plataforma autoelevable de perforación es un artefacto móvil (flotantes) que alberga el conjunto de maquinaria y estructuras, útiles para la perforación de pozos petroleros. Este artefacto debe remolcarse desde su ubicación hasta la localización y esta actividad se realiza con barcos remolcadores y barcos de apoyo para asegurar la libre navegación, una vez en el sitio se apoyan sobre sus propias piernas y la sección dentada en los extremos de las piernas haciendo que el casco de la plataforma suba o baje a través del sistema de engranajes.

En términos generales y con base en la longitud de sus piernas, estos equipos pueden posicionarse en localizaciones para perforar pozos con tirantes de agua de hasta 100 metros, sus capacidades de carga van desde 7200 a 7600 toneladas. Este tipo de equipos proporciona versatilidad para perforar hasta seis pozos en una misma localización, esto debido a que puede realizarse un deslizamiento del paquete de perforación.

1.2.1.2. Posicionamiento e instalación de la plataforma autoelevable.

Después de la trasportación de la plataforma autoelevable a través de los barcos remolcadores y una vez posicionado en la ubicación objetivo, la plataforma es posicionada con el apoyo de un grupo de profesionales topógrafos, equipos de posicionamiento (GPS) y robots submarinos, una vez concluida el posicionamiento de la plataforma esta es liberada de las líneas que lo aseguran a los barcos remolcadores.

A su vez, las piernas de la plataforma se bajan y posicionan sobre el lecho marino donde son enterradas algunos metros para mantener la estabilidad de su posición, esto depende principalmente de la distancia del tirante de agua y de la composición del lecho marino, por lo que solo afectará el lugar donde se coloquen las patas de la plataforma, esto será de forma temporal mientras ocurre la perforación de los pozos.

1.2.1.3. Traslado de fluidos de perforación.

Estos fluidos de perforación y/o materiales para la preparación del fluido de perforación, conocido también como fluido de control será transportado en barcos abastecedores desde el puerto de Dos Bocas en Paraíso Tabasco o cualquier otro puerto cercano al campo Hokchi. El encargado del fluido de perforación será una empresa experimentada en servicios de perforación de pozos petroleros costa fuera por lo que su control será monitoreado constantemente.

1.2.1.4. Proceso de perforación de pozo.

Las compañías de petroleras generalmente contratan a una compañía de perforación para que perfore sus pozos. El contratista de perforación provee el equipo de perforación y la cuadrilla de operarios, donde la profundidad a perforar se traduce en el tamaño del equipo de perforación. Las plataformas de perforación autoelevables son utilizadas en tirantes de agua (profundidad del lecho marino) comprendidos entre los 9 y 100 metros (30 y 350 pies) aproximadamente.

El contratista de perforación desplaza el equipo hasta la localización y un agrimensor certifica su posición. Una vez posicionado el equipo, el tubo conductor (tubería guía de gran diámetro) se corre luego de perforar el hueco para el tubo conductor,. En el extremo superior del tubo conductor se fija el cabezal del pozo.

En el piso de perforación la cuadrilla arma el BHA (Bottom hole assembly) que consta de una barrena de perforación, las trabarrena, estabilizadores y en algunos casos un rectificador. El BHA se baja a través de la mesa rotaria que se encuentra en el piso de perforación y del cabezal del pozo y hacia el interior del tubo conductor. Una vez que la barrena se encuentra en el fondo esta se hace girar a través de la fuerza que ofrece la rotación superior mejor conocida como Top Drive. La sarta de perforación comenzará a girar en dirección de las manecillas del reloj (de izquierda a derecha) e iniciará la perforación

Conforme avanza la perforación y se incrementa la profundidad del agujero o pozo se hace necesario colocar tuberías de revestimiento también conocida como "casing" (por su nombre en inglés), misma que es cementada para su protección. Los fluidos de perforación que entran al pozo y retornan a superficie sirven como fluido de control, lubricación y como transporte de los recortes de perforación, al llegar a la superficie este fluido separa los recortes realizados durante la perforación a través de las temblorinas y se colocan en presas de asentamiento y es reacondicionado para su reuso, mientras que el recorte de perforación es separado para su disposición final en tierra o su vertimiento según sea el caso.

A continuación se describen las actividades a desarrollar para la perforación de un pozo petrolero a una profundidad alrededor de 2.7 mil metros en la zona marina:

- Perforación etapa de 30": Se inicia la perforación con barrena de 36" de diámetro donde regularmente se usa un fluido de perforación base agua (agua de mar) y bentonita, este fluido alcanza una densidad de 1.05 gr/cm^3 , se perforará hasta alcanzar una profundidad de 200 m. Se acondiciona el pozo perforado o agujero y posteriormente se introduce y cementa la tubería de revestimiento de 30" de diámetro. Se instalan y prueban conexiones superficiales de control.
- Perforación etapa de 20": Se continúa la perforación con barrena de 26" de diámetro y se continúa usando fluido de perforación base agua, este fluido tiene una densidad variable de 1.06 a 1.25 gr/cm^3 , hasta alcanzar la profundidad de 1000 a 1100 m. Se acondiciona el pozo perforado o agujero y posteriormente se introduce y cementa la tubería de revestimiento de 20" de diámetro. Se instalan y prueban conexiones superficiales de control y se prueba la hermeticidad de la tubería de revestimiento.
- Perforación etapa de 13-3/8": Se continúa la perforación con barrena de $17 \frac{1}{2}$ " de diámetro y se continúa usando fluido de perforación base aceite, este fluido puede tener una densidad de 1.35 gr/cm^3 , conforma avanza la profundidad se va incrementando la densidad del fluido por lo que el fluido es reemplazado por un fluido base aceite el cual puede alcanzar una densidad de 1.7 gr/cm^3 y el pozo llega a alcanzar la profundidad de 1,400 m. Se acondiciona el agujero perforado, se efectúan registros geofísicos y posteriormente se introduce y cementa la tubería de revestimiento de $13 \frac{3}{8}$ " de diámetro. Se instalan y prueban conexiones superficiales de control y se prueba la hermeticidad de la tubería de revestimiento.

- Perforación etapa de 9-5/8": Se continúa la perforación con barrena de 12-1/4" de diámetro y usando fluido de perforación base aceite con una densidad aproximada variable de 1.68 a 1.71 gr/cm³, pozo llega a alcanzar la profundidad de 2,500 m. Se acondiciona el agujero perforado, se efectúan registros geofísicos si es necesario y posteriormente se introduce y cementa la tubería de revestimiento de 9-5/8 de diámetro. Se instalan y prueban conexiones superficiales de control y se prueba la hermeticidad de la tubería de revestimiento.
- Perforación etapa de 7": Se perfora con barrena de 8-1/2" de diámetro desde 2,500 metros hasta 2,700 donde se usa fluido de perforación base aceite con una densidad aproximada de 1.6 gr/cm³, este cambio de fluido es realizado debido a que se pretende perforar una fase donde existe posibilidad de encontrar hidrocarburos, se perfora manteniendo una supervisión sobre el fluido de perforación que entra y las condiciones de salida para poder detectar la presencia de hidrocarburos, en caso de encontrar rasgos o presencia de hidrocarburos en el fluido de perforación que retorna del pozo entonces se reacondiciona la densidad del fluido con la finalidad de evitar el flujo de hidrocarburos

Durante esta fase se ha considerado el corte de núcleos para su análisis petrofísico así como del análisis de su contenido de hidrocarburos. Se cementa la tubería de revestimiento de 7", posteriormente se instalan y prueban conexiones superficiales de control y se prueba la hermeticidad de la tubería de revestimiento. Duración aproximada de 20 días.

1.2.1.5. Colocación de templete.

Es el sistema de producción más usado en el mundo marino. Este es un sistema de soporte de tubería de revestimiento, localizadas por debajo del lecho marino de 4 a 5 metros aproximadamente, donde la formación es más consistente y es capaz de absorber la distribución de las cargas generadas por las tuberías de revestimiento o casing, las cuales están colgadas al anillo de soporte.

El templete es utilizado para la perforación de pozos exploratorios debido a que te permite abandonar temporal o definitivamente una localización. Este sistema se conforma de tres etapas, una perforación, procedimiento de abandono y de ser necesarias tres etapas de recuperación, a continuación se describe cada proceso:

Etapa de 30"

- Perforar con barrena de 36" a 200 metros. (profundidad aproximada esta puede variar)
- Introducir tubería de revestimiento de 30" dejando el anillo de soporte a 4 a 10 metros debajo del lecho marino y la junta recuperable ALT-s a 3.5 metros aproximadamente arriba del lecho marino para librar la altura del templete que a su vez sirve para la alineación de los siguientes pozos

Etapa de 20"

- Perforar con barrena de 26" con diverter instalado a acuerdo al programa dejando un fondo de 5 metros aproximadamente.
- Introducir tubería de revestimiento de 20" dejando el peso de la tubería sobre el anillo de soporte del templete.
- Cementar la tubería de revestimiento de 20" y abrir los puertos de lavado

- Cerrar los puertos de lavado y probar el funcionamiento

Etapa de 13 3/8"

- Perforar con barrena de 17 1/2" con BOP 21-1/4" instalado según programa dejando un fondo de 5 metros aproximadamente
- Meter tubería de revestimiento de 13 3/8" dejando el peso sobre el colgador
- Cementar la tubería de revestimiento de 13 3/8" y abrir los puertos de lavado
- Cerrar los puertos de lavado y probar el funcionamiento

Perforación de la etapa

- Instalar cabezal de 13-5/8" FMC
- Instalar 1/2 árbol horizontal FMC
- Instalar preventores de 18-3/4"
- Perforar 12-1/4" e instalar revestimiento colgado de 9-5/8"
- Perforar 8-1/2" e instalar revestimiento colgado de 7"

Procedimiento de abandono

- Colocar tapones de cemento de acuerdo al plan de abandono acordado con autoridades
- Retirar conjunto de preventores (BOPs)
- Retirar cabezales
- Retirar tieback de 13-/8", 20" y desconectar 30"
- Colocar tapón de corrosión en el nido de "Tie back".

Procedimiento de recuperación para etapa de producción

Tubería de revestimiento de 30"

- Remover el tapón de corrosión con equipo de buzos
- Alinear y conectar junta ALT-2
- Cortar el tubo de 30" a nivel del piso de producción.

Tubería de revestimiento de 20"

- Recuperar tapón de corrosión de 20"
- Lavar nido de colgador de 20"
- Bajar tie back de 20"
- Soldar cabezal de 20"
- Instalar conjunto de preventores de 20 3/4"

Tubería de revestimiento de 13 3/8"

- Recuperar tapón de corrosión de 13 3/8"
- Lavar nido de colgador de 13 3/8"
- Bajar tie back de 13 3/8"
- Instalar conjunto de preventores de 13 3/8"

1.2.2 Terminación de pozo.

La terminación de un pozo petrolero se describe como proceso operativo que inicia después de cementada y probada la hermeticidad de la última tubería de revestimiento, o

posterior a la toma del último registro en agujero descubierto cuando el yacimiento no fluye.

La terminación de un pozo petrolero comprende los trabajos de acondicionar el pozo, definir el contenido de fluidos en uno o varios intervalos seleccionados en una o en diferentes formaciones y colocar el aparejo de producción apropiado para la conducción de los fluidos a la superficie, en forma segura y eficiente.

1.2.2.1 Prueba de producción

Consiste en cuantificar los volúmenes de los diferentes fluidos producidos en cada pozo. Para ello, se instalan una vez acabado el pozo s separadores de prueba para separar las fases de los fluidos producidos. En este caso, se instalará un mini tanque separador provisional a la salida del pozo (a una derivación de poco diámetro), la hacen pasar por el separador (que cuenta con válvula de seguridad PSV conectada a un quemador) y de ahí mandan al crudo al quemador pasándolo previamente por un medidor de flujo.

El propósito es optimizar el desarrollo del área y maximizar la recuperación final de hidrocarburos, y para ello se realizará un modelo para reproducir el comportamiento dinámico del reservorio. Dicho modelo deberá nutrirse tanto de información estática como de ensayos de pozos, ya sea de los pozos perforados previamente (Hokchi-1; Hokchi-101) como así también de los cuatro pozos a perforar durante el Período de Evaluación. Asimismo, el modelo se basará en el reprocesamiento sísmico y su respectiva interpretación de detalle, incluyendo la identificación de atributos de traza y procesos de inversión. En este contexto, las pruebas de producción de alcance extendido tienen por objetivo obtener información del reservorio en estudio, utilizando la física y matemática que describen el flujo multi-fásico en medios porosos y permeables. Ante un pulso de presión provocado en el reservorio, se pretende modelar la respuesta en el tiempo y el espacio. La “forma” de dicha respuesta dependerá de una serie de parámetros, principalmente:

- Tipo de fluidos en el reservorio.
- Geometría y características petrofísicas del reservorio.
- Régimen de flujo.

El objetivo particular de las pruebas es evaluar la productividad de los pozos de delineación, y estimar los parámetros del reservorio ensayado. Esta información se empleará para la selección de la estrategia de desarrollo, incluyendo la selección de los sistemas artificiales de extracción y la optimización del diseño de las instalaciones de superficie, transporte y proceso. Específicamente se busca obtener la siguiente información:

- Radio de investigación: se busca confirmar dinámicamente la interpretación sísmica de detalle, sobre todo en lo referido a la continuidad del reservorio dentro del volumen investigado.
- Transmisibilidad de la formación: es de suma importancia para lograr un correcto poblado de la grilla estática y ajustar el análisis nodal realizado. La velocidad de depletación dependerá en gran medida de este factor, condicionando la producción esperada por pozo.

- Almacenamiento de pozo y daño: conocer el daño de la formación es crucial para entender los efectos en la permeabilidad que han causado los fluidos de terminación
- Presión inicial: se busca validar la información obtenida en los pozos existentes, y así confirmar el grado de sobrepresión del reservorio
- Índice de productividad: está relacionado matemáticamente con la transmisibilidad del reservorio como factor dominante. Su ajuste permitirá conocer el AOF (absolute open flow) y la respuesta de la formación ante distintos escenarios de presión.

Cabe enfatizar que la información obtenida a partir de las pruebas de producción permitirá también ajustar el dimensionamiento y tipo de instalaciones de superficie necesarias para el desarrollo del campo. De acuerdo a las productividades de los pozos, áreas de drenaje, fallas y cambios de facies identificados, así como los caudales esperados de cada una de las fases, se analizará la conveniencia de contemplar el procesamiento de fluidos en la costa o en las plataformas offshore.

Para llevar a cabo las pruebas de formación, se contratará con un servicio integrado que consta de:

- Herramienta TCP – DST con empaquetador recuperable.
- Equipos de medición, separación y almacenamiento en superficie.
- Sistema lectura online de los sensores de fondo (SRO).

En los pozos Hokchi-2, 3 y 5 se ensayará R1, mientras que en el pozo Hokchi-4 el yacimiento ensayado será R3, ambos yacimientos del área Hokchi. El ensayo de fluencia se realizará por 3 orificios distintos, con una duración de entre 8 y 10 horas para cada régimen. De esta manera se construirá la curva IPR de cada pozo, logrando la estabilización de presiones y caudales para cada tramo del ensayo. Luego se procederá al cierre y medición de la recuperación de presión (build-up extendido). Dicho cierre se extenderá hasta lograr un radio de investigación acorde a las áreas de drenaje estimadas para los pozos de desarrollo. Dada la transmisibilidad de la roca almacén, se prevén tiempos de cierre de entre 3 y 5 días. Dependiendo de la ubicación específica de los pozos, se podrán detectar limitaciones al flujo, ya sea por fallas sellantes o acuñamientos de la roca almacén.

Las presiones y caudales esperados para cada orificio son:

Orificio	Presión de boca (kg/cm2) Sarta de producción de 3 ½"	Caudal de petróleo (bpd)	Caudal de gas (MMscfpd)
¼"	110 – 130	1000 – 1300	0.5 – 0.63
3/8"	85 - 105	1700 - 2000	0.82 – 0.96
½"	50 - 70	2400 - 2700	1.15 – 1.3

Tabla 1. Caudales y presiones de diseño.

La secuencia operativa del ensayo a realizarse en cada pozo delimitador, así como los tiempos previstos, se detallan en la siguiente tabla:

Tarea	Duración en horas	Duración en días
Preparación del equipamiento de superficie: cabeza de surgencia, lubricador, líneas hacia el barco de almacenaje, etc).	48	2.00
Preparación de la herramienta DST (elementos de fondo y superficie).	2.5	0.10
Preparación y bajado de la sarta con la herramienta TCP y BHA. Realización de pruebas hidráulicas.	20	0.83
Preparación de <i>landing string</i> y bajada de SSV.	6	0.25
Realizar correlación y puesta en profundidad. Fijación de empacaduras con cable.	7	0.29
Preparación de cabezales de flujo con soporte Coflex.	8	0.33
Pruebas de hermeticidad de espacio anular.	4	0.17
Pruebas hidráulicas a líneas de flujo en superficie.	4	0.17
Perforación de intervalo objetivo.	6	0.25
Clean up de pozo.	4	0.17
Comienzo de primera etapa de fluencia - orificio de 1/4"	8	0.33
Pasaje a orificio de 3/8"	8	0.33
Pasaje a orificio de 1/2".	8	0.33
Cierre para realización de ensayo extendido de recuperación de presión (Build Up).	72	3.00
Control de pozo. Desarmado de árbol de surgencia. Librado de empacaduras.	20	0.83
Retiro y L/D de la sarta de ensayo.	20	0.83
Retiro y L/D de la herramienta DST.	4	0.17
Desarmado de líneas en superficie.	24	1.00
Organización del piso de trabajo y pipe deck.	12	0.50
Total	285.50	11.90

Tabla 2. Secuencia operativa de prueba de producción de alcance extendido.

Los tiempos de fluencia y cierre fueron definidos en base a la interpretación del ensayo realizado en el pozo Hocki-101. Los resultados obtenidos fueron:

En los ensayos de fluencia, se observa que a partir de las 3-4 horas el flujo se estabiliza como radial infinito, sin influencia de los efectos de pozo. Luego de 24 horas de fluencia se logra un ΔP superior a los 100 kg/cm², lo que asegura la correcta interpretación del build-up extendido posterior. La transmisibilidad calculada es de 546 mD. m, y el daño de 2.1. Para el caso del build-up, dada la alta transmisibilidad del reservorio, a los 30 minutos de cierre el flujo se torna radial infinito. A las 24 horas de cierre se observa un radio de investigación de 300 metros, incrementándose hasta 650 metros al momento de finalizar el ensayo.

A partir de la interpretación del pozo Hokchi-101, y del diseño de la prueba propiamente dicho, se realizó una simulación en Saphir (herramienta Test Design). Se creó un reservorio de acuerdo a los parámetros obtenidos en los pozos existentes, con las siguientes características:

- Presión inicial: 390 kg/cm²
- K x h: 550 md.m
- Radio: 1000 m
- Skin: 2

El objetivo principal de la simulación es verificar el tiempo necesario para investigar el radio deseado, de manera de validar el espaciamiento de pozos previsto en el desarrollo nacional. Los resultados de la simulación muestran que al tercer día de cierre comienzan a evidenciarse los efectos del límite del reservorio, establecido forzosamente en 1000 metros de radio. La investigación neta luego de 4 días de recuperación de presión supera los 700 metros, lo que excede el objetivo planteado para el ensayo.

1.2.2.2 Abandono de pozo.

El abandono temporal se hará haciendo uso del sistema de suspensión en el lecho marino (MLS), y utilizando las guías operativas acordes con las mejores prácticas de la industria (Figura 6).

Una vez recuperadas las sarts de revestimiento, se instalarán protectores de suspensión en donde se instalaran luego las sarts de conexión a superficie. El estado mecánico correspondiente al abandono temporal se muestra en la Figura 7.

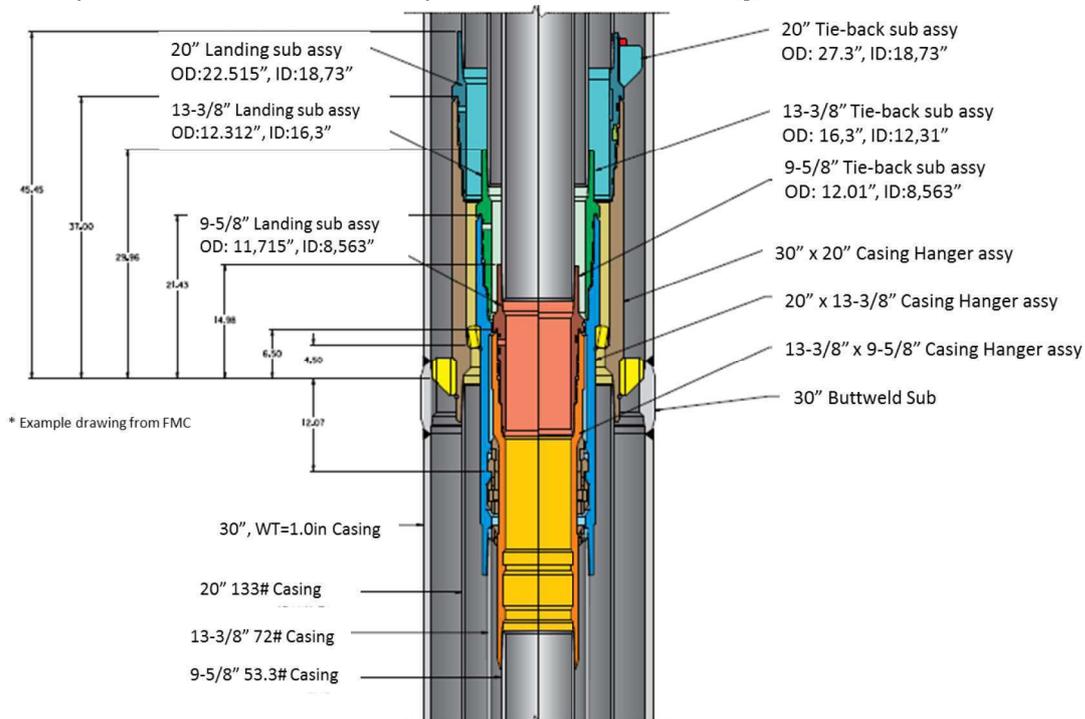


Figura 6.: Ilustración de las conexiones de suspensión y recuperación en los revestimientos de 30", 13 3/8" y 9 5/8". El conector de 30" tendrá un conector rápido para la restitución posterior a superficie.

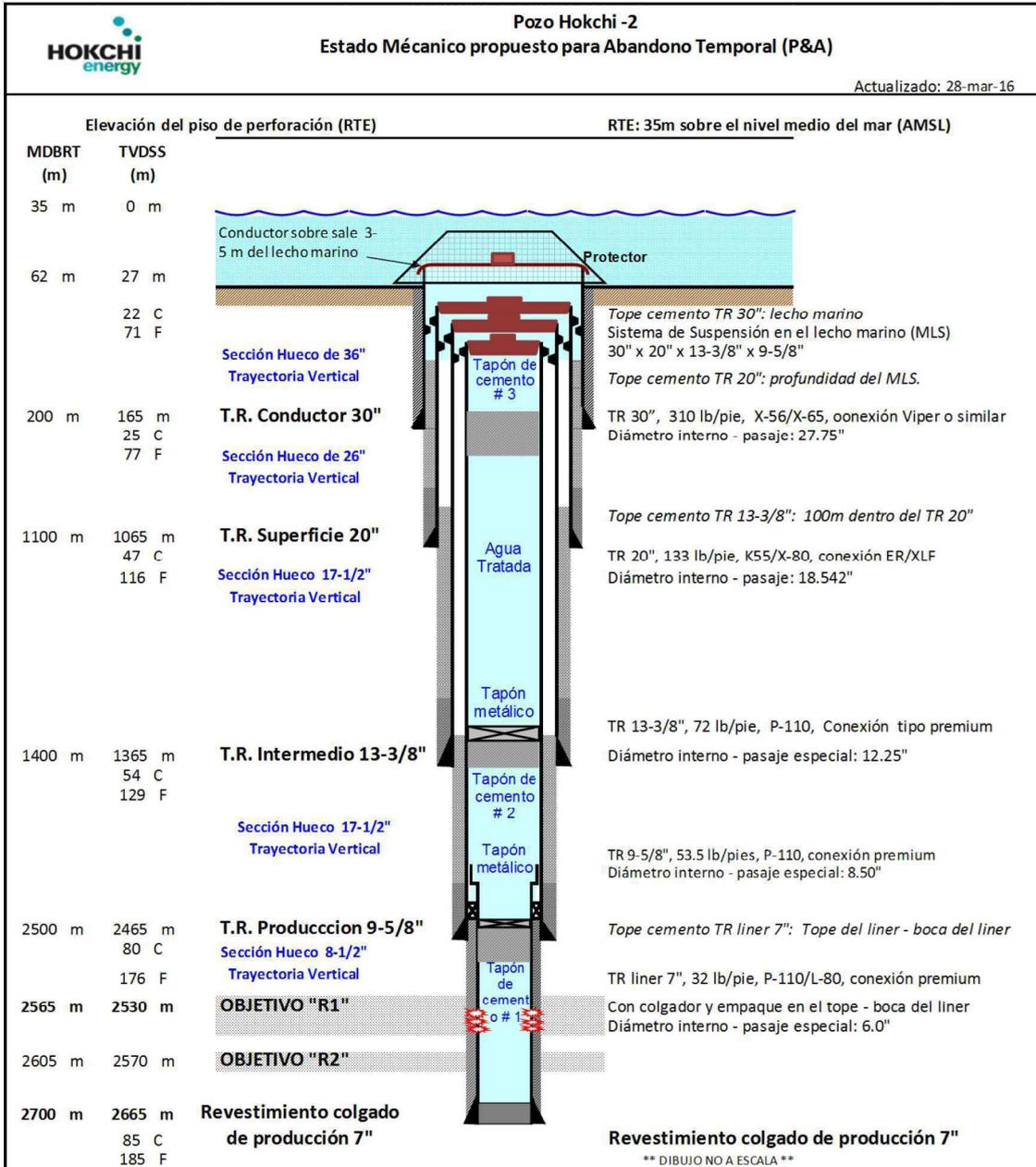


Figura 7: Diagrama de abandono temporal propuesto.

1.2.2.3 Retiro de la plataforma autoelevable de perforación

Cuando la terminación y la prueba de pozo han concluido el proceso retiro de la plataforma puede realizarse, esta actividad se lleva a cabo una vez que las patas de la plataforma son elevadas para hacer flotar el artefacto y permitir nuevamente a los barcos remolcadores realizar su función y retirar el equipo de perforación autoelevable a una

localización acordada con el operado. El equipo de perforación únicamente se encontrará en una posición para realizar trabajos de perforación el tiempo que sea necesario.

I.2.1. Hojas de seguridad

En este apartado se incluye el listado de materiales químicos que serán utilizados para la preparación y mantenimiento de los fluidos de perforación que se utilizarán en las diferentes fases de la perforación de los pozos en el área Hokchi:

- Bentonita (viscosificante) - Es una arcilla sódica que se utiliza como aditiva viscosificante en lodos de perforación.
- AKTAFLO'S (Surfactante): Es una mezcla de surfactantes que su principal función es reducir la tensión superficial del fluido a valores menores a 1 dina/cm
- Cal (Ca-O): Se utiliza como alcalinizante y para control de Co2 y H2S.
- Goma Xántica : Es un viscosificante polimérico
- PHPA (sólida) - Poliacrilamida parcialmente hidrolizada utilizada como encapsulante
- Hidróxido de sodio: Se utiliza como alcalinizante
- Pac (controlador de filtrado): Poliacrilamida parcialmente hidrolizada utilizada como encapsulante.
- KCL - Cloruro de potasio utilizado como inhibidor en los sistemas de lodo base de agua
- Amina cuaternaria - Utilizadas como inhibidoras en sistemas de lodo base agua
- Baritina: Densificante, Sulfato de Bario utilizado principalmente como densificante
Secuestrante de Oxígeno (Zn-O) Utilizado como secuestrante de oxígeno
- Diesel: Su uso principal es como combustible, sin embargo, en algunos casos se utiliza nitrogenado, en la estimulación de pozos, como medio para el desplazamiento a la formación, dependiendo de la presión del fondo.
- Emulsificante primario: Producto utilizado principalmente como emulsionante en sistemas de lodo base aceite
- Emulsificante secundario: Producto utilizado como emulsionante secundario y para evitar mojado de sólidos en sistemas de lodo base aceite
- Viscosificante - arcilla organofílica: Utilizada como viscosificante en los sistemas de lodo base aceite.

- Controlador de filtrado: Contribuye al control de filtración y también es útil para controlar la viscosidad y la resistencia del gel en los fluidos de perforación base agua. Puede utilizarse además para emulsificar aceite en fluidos base agua.
- Cloruro de calcio: Utilizado para entregar salinidad en los sistemas de lodo base aceite o como densificante en las salmueras de terminación
- Gilsonita : Utilizada principalmente como sello o reductor de filtrado tanto en sistemas de lodo base agua y base aceite
- Asfalto soplado: Utilizado como material de sello y como reductor de filtrado tanto en sistemas de lodo base agua y base aceite

Las hojas de seguridad se encuentran en el Anexo I del presente documento. El formato de las hojas de seguridad está acorde a la NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo".

I.2.2. Almacenamiento

Durante las operación de perforación de pozos y por razones de mantenimiento y operación del equipo de perforación o plataforma autoelevable se requiere disponer de aire comprimido, diesel para la generación de energía eléctrica y preparación de fluido de perforación, así como para operación propia del equipo, se requiere también de cemento, barita, gas L.P, agua para servicios sanitarios y agua de perforación, aceites y otro tipo de lubricantes para el mantenimiento y operación de los equipos necesarios para la perforación de pozos; a consecuencia de la operación del equipo y sus componentes, se generan aguas oleosas y aceite gastado o sucio, por lo que se requieren y disponen de los siguientes recipientes para contener este tipo de sustancias.

Concepto	Capacidad de almacén (cantidades aproximadas)
Agua de perforación	10,000 bbls
Agua potable	1100 bbls
Diésel	1500 bbls
Material a granel	12000 cu. ft
Cuarto de materiales químicos	121 m2
Tanques de lodo	2000 - 8000 bbls
Lodo base aceite	2000 bbls
Silos de Cemento	200 Tn
Silos de barita	70 Tn

Tabla 3. Almacenamiento requerido para plataforma autoelevable.

En el equipo de perforación existirán otros recipientes para almacenamiento de sustancias o materiales utilizados para la operación del equipo de perforación y para su mantenimiento, tales como:

- Cilindros de acetileno con capacidad de 3 kg, dicho material tiene un consumo mensual promedio de 4 cilindros/mes.
- Cilindros de nitrógeno y oxígeno con capacidad de 9 m³ cada uno, y una cantidad máxima almacenada de 8 cilindros
- Tambores con capacidad de 200 litros cada uno para el almacenamiento de aceites hidráulicos, de transmisión y para motores diesel.

Para el mantenimiento anticorrosivo de todas las áreas se utiliza pintura y thinner, de las cuales se pueden manejar cantidades entre 30 y 40 cubetas (de 18.6 litros) respectivamente de estas sustancias.

En la estimulación de pozos se utiliza ácido clorhídrico al 15.0 %, nitrógeno y otros aditivos, estos se encuentran en tanques presurizados individuales y se almacenan a bordo de la plataforma. Sin embargo, no se ha programado ninguna actividad de estimulación en los pozos programados a perforar: Hokchi 2, Hokchi 3, Hokchi 4 y Hokchi 5.

Para la perforación del pozo, se utilizan fluidos que pueden ser de base aceite o base agua, que permiten la estabilidad de las paredes del pozo y mejoran las condiciones de operación, estos fluidos se recirculan en esta etapa y por su costo son reacondicionados para su reutilización.

Para la preparación de estos fluidos se utilizan las sustancias indicadas en el siguiente cuadro:

Sustancia	Cantidad Kg / Lts /m ³ /Tn	Concentración Kg/Lts/m ³	Tipo de almacenaje
AKTAFLO'S	6491 lts	6 lt/m ³	Tambores 208 litros
Cal (Ca-O)	333 kg	1 kg/m ³	Sacos 25 kg
Barazan (Goma Xántica)	6491 kg	6 kg/m ³	Sacos de 25 libras
PHPA (sólida)	2997 kg	4 kg/m ³	Bolsas de 50 libras
Hidróxido de sodio	749 kg	1 kg/m ³	Bolsas de 25 kilos
Pac (controlador de filtrado)	4496 kg	6 kg/m ³	Bolsas de 50 libras
KCL	33720 kg	45 kg/m ³	Bolsas de 25 kilos
Baritina	1027,449 tn	200 kg/m ³ / 900 kg/m ³	Big Bag 1 tonelada
Diesel	814,9 m ³	650 lt/m ³	M3
Emulsificante primario	9720 lt	8 lt/m ³	Tambor de 208 litros
Emulsificante secundario	7831 lt	6 lt/m ³	Tambor de 208 litros
Viscosificante - arcilla organofílica	5804 kg	5 kg/m ³	Bolsas de 50 libras
Hidróxido de Calcio	18805 kg	15 kg/m ³	Bolsas de 25 kilos
Cloruro de calcio	69037 kg	60 kg/m ³	Bolsas de 25 kilos
Bentonita	43275 kg	40 kg/m ³	Bolsas de 25 kilos

Tabla 4. Sustancias requeridas para la preparación de fluidos de perforación.

A continuación se menciona el consumo anual aproximado de las principales sustancias utilizadas para la operación y mantenimiento del equipo de perforación.

Sustancia	Consumo
Diesel	3260 m3
Barita	4110 tn
Bentonita	173100 kg
Soda Caustica	2996 kg
Aceite hidráulico	10 m3
Lodo de emulsión inversa	5016 m3
Lodo bentonítico	4328 m3
Pintura	3 m3
Thinner	1.5 m3
Gas L.P.	2 tanques de 500 litros
Grasa	160 cubetas (2,592 kg)
Aceite de máquinas	10 m3
Acetileno	40 botellas

Tabla 5. Consumo anual aproximado de sustancias par preparación de fluidos y mantenimientos del equipo de perforación.

El equipo de perforación debe mantener cantidades mínimas de agua de perforación, diesel, fluido de perforación entre otras son las siguientes sustancias para asegurar la correcta y segura operación durante las actividades de perforación, este mínimo de cantidades es mencionado en la siguiente tabla:

Sustancia	Mínimo requerido
Agua de perforación	10,000 bbls
Agua potable	1100 bbls
Diésel	1500 bbls
Material a granel	12000 cu. ft
Cuarto de materiales químicos	121 m ²
Tanques de lodo	2000 - 8000 bbls

Tabla 6. Cantidades mínimas para la operación del equipo de perforación.

I.2.3. Equipos de proceso y auxiliares

Las plataforma autoelevable, están construida para darle a la industria de la perforación marina mundial una herramienta versátil para operar en un medio ambiente severo. Es capaz de operar en pozos exploratorios y de desarrollo, ya que cuenta con un cantiléver para un alcance de 70 pies, lo que le permite ser una gran herramienta para pozos de perforación y terminación, en plataformas fijas.

Las instalaciones correspondientes a plataformas autoelevable cumplen con los siguientes requerimientos:

- Guardia Costera de los Estados Unidos (USG)
- American Bureau of Shipping A1
- OMI Res. A.649(16)(2001 Código MODU)

I.2.3.1. Características principales

I.2.3.1. 1 Subestructura y cantiléver

La plataforma autoelevable, está diseñada y equipada con un cantiléver, con sistema de cremallera y piñón con motores eléctricos para movimientos longitudinales del cantiléver y transversal de la subestructura, lo cual permite múltiples posiciones para perforar, explorar, y/o reparar pozos marinos. El resto de las capacidades de la subestructura se presentan en la tabla 2.

Descripción	Capacidad
Máxima distancia de la popa del equipo de perforación al centro de la rotaria con cantiléver extendido	70 pies
Máximo movimiento transversal a ambos lados del centro de la plataforma	20 / 20 pies
Capacidad de tensión del conductor	N/A
Área de trabajo con Cantiléver extendido	N/A
Capacidad total de carga del Cantiléver extendido	3727 kips
Capacidad del Gancho	1500kips
Capacidad de mesa rotaria	1500kips
Capacidad de estiba de tubería	15,000 pies de tubería de perforación de 5 ½"
Capacidad del rack de tubería elevada	1120kips

Tabla 7. Capacidad requerida de la subestructura de la plataforma autoelevable.

Descripción	Dimensión
Eslora	304 pies
Manga	203 pies
Puntal	15 pies
Piernas	500 pies – 440pies debajo del hull
Diámetro zapatas	33 pies
Distancia piernas	T 150pies y L 130pies

Tabla 8. Requerimiento de las dimensiones principales de la plataforma de perforación.

I.2.3.1. 2. Helipuerto

La plataforma estará acondicionada con un el helipuerto para la atención a emergencias y traslado de personal en caso de ser necesario, y está acondicionado con sistema contraincendio de acuerdo a NFPA y será atendido por un oficial de aterrizaje de

helicópteros (HLO) además del soporte del Oficial de operador de buques (OPB). Además de cumplir con la normatividad Mexicana e Internacional, Convenio sobre Aviación Civil, Anexo 14, Volumen II, 1995, capítulo 9 sección 11 del Código MODU-2010, con la Ley de vías generales de comunicación, y el Reglamento de aeródromos y aeropuertos civiles, públicos o privados, según aplique; este helipuerto tendrá la capacidad de recibir un helicóptero del tipo 47 Chinook, EH101, EC225, Sikorsky S-92 y/o similares.

I.2.3.1.3. Campamento

El área de campamento de la plataforma autoelevable tendrá una capacidad mínima para 90 personas. Dentro de la habitacional se encontrará un consultorio médico acorde a NOM-197-SSA1-2000, Requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada, además contará con cocina, área de comedor, sala de juntas, área de oficinas, un centro de entretenimiento/Sala de TV, un gimnasio y área de lavandería.

I.2.3.1.4. Unidad potabilizadora

La plataforma autoelevable realizará la purificación de agua para el consumo humano de acuerdo a NOM-127-SSA1-1994, la purificación se realizará con por lo menos una potabilizadora a través del método de ósmosis inversa.

I.2.3.1.5. Equipo de salvamento

El equipo de salvamento de la plataforma autoelevable contará con botes salvavidas con capacidad del 100% de la capacidad de la habitacional, estos botes contarán con arranque eléctrico y mecánico, los botes contarán con avituallamiento de acuerdo al Código IDS resolución MSC48-66. La plataforma autoelevable contará también con balsas salvavidas, aros salvavidas y chalecos suficientes para la población de la plataforma además de chalecos salvavidas de trabajo.

I.2.3.1.6. Grúas

La plataforma autoelevable estará equipada con grúas marinas fijas para el movimiento de cargas de equipos y materiales necesario para la perforación de pozos. Estas grúas tendrán una capacidad entre 30 y 70 toneladas de acuerdo también a la capacidad y a las necesidades de la perforación, con un radio de operación amplio de tal modo que cubran el alcance a toda la plataforma autoelevable. Dichas grúas mantendrán condiciones de seguridad establecidas por API RP 2D, y serán certificadas por algún miembro de la IACS (International Association of Classification Society). Además, contará con equipos de seguridad tales como sistema anti-bloqueo e indicadores de peso y ángulo.

I.2.3.1.7. Motogeneradores

Se cuenta con paquete de generación de energía útil para energizar la unidad habitacional y los equipos de la plataforma autoelevable de perforación de pozos. Este paquete estará formado por motores de combustión a diésel y generadores de corriente con capacidad mínima de 600 volts, 1,53 Kw, cumpliendo con los estándares de emisiones de contaminación de la OMI, certificadas y aprobadas por IACS. Estos equipos cuentan con dispositivos de paro de emergencia y gobernadores de revoluciones. El área mantendrá dispositivos de detección de fuegos también.

I.2.3.1. 8. Generador de emergencia

La plataforma autoelevable de perforación mantendrá en condiciones operativas un motor generador a diésel de 1222 BHP, de 690 VCA, el cual al igual que los principales cumple con los estándares de emisiones de contaminación de la OMI. Este equipo de emergencia se encontrará instalado para mantener el sistema contraincendio y sistema de alarmas fijas en condiciones de operación constante, además que pudiera requerirse para asegurar algunas condiciones del pozo.

I.2.3.1.9. Sistema de VFD/SCR

El sistema VFD/SCR 10 cubículos VFD/SCR (Variable Frequency Drive/S.C.R. por sus siglas en inglés) de control de CA, para los motores de CA del equipo de perforación, con cubículos de control para los generadores.

I.2.3.1. 10. Sistema de elevación (patas de Plataforma A/E)

Sistema de elevación de piernas independientes de cremallera y piñón, equipada con motores eléctricos de 35.238 kips de capacidad c/u ,con una velocidad de 0.67 metros/min por minuto, para realizar el trabajo de elevación de las piernas.

I.2.3.1.11. Capacidad de almacenamiento de la instalación

En la Tabla 9 se presentan las capacidades de almacenamiento con que cuenta la plataforma autoelevable.

Sustancia	Mínimo requerido
Agua de perforación	10,000 bbls
Agua potable	1100 bbls
Diésel	1500 bbls
Material a granel	12000 cu. ft
Cuarto de materiales químicos	121 m ²
Tanques de lodo	2000 - 8000 bbls

Tabla 9. Capacidades de almacenamiento requeridos para la perforación de los pozos propuestos en el Plan de Evaluación del área Hokchi

I.2.3.2 Equipo de perforación

I.2.3.2 .1 Torre de perforación

La torre de perforación es la parte principal de un equipo para perforación, que soporta el sistema de izaje principal del equipo, para los movimientos de las diferentes sartas que se utilizan en los procesos de perforación, terminación y reparación de los pozos que cumplan con diferentes alturas y capacidades de acuerdo al diseño del pozo a intervenir.

A las torres o mástiles de perforación se les deben realizar inspección visual, mantenimiento preventivo de acuerdo al manual del fabricante o máximo cada cuatro meses (de tornillería, poleas, viguetas, ángulos, changuero, medio changuero y

soportería), mantenimiento mayor de acuerdo al manual del fabricante o máximo cada año.

I.2.3.2.2. Bloque de Corona

El conjunto fijo de poleas se encuentra situado en el extremo superior de la torre de perforación o el mástil, sobre el cual se ensarta el cable de perforación. Los bloques (aparejos) complementarios de estas poleas son los bloques viajeros (aparejos móviles). Utilizando dos conjuntos de bloques de esta forma, se crea una gran ventaja mecánica y se hace posible el uso de un cable de perforación relativamente pequeño (cable de acero de 3/4 a 1 1/2 pulgadas de diámetro) para izar cargas mucho más pesadas que las que podría soportar el cable como un solo cordón.

I.2.3.2.3. Gancho-block viajero

El conjunto de roldanas que ascienden y descienden en la torre. El cable enroscado a través de las roldanas se vuelve a enroscar (o a "pasar") por los bloques de corona fijos localizados en el extremo superior de la torre. Este sistema de poleas crea una gran ventaja mecánica para la acción del cable de perforación metálico, permitiendo la subida o la bajada de cargas pesadas (sarta de perforación, tubería de revestimiento y tuberías de revestimiento cortas) en el pozo.

I.2.3.2.4. Top drive

El sistema top drive es el encargado de proporcionar la acción de rotación a la barrena para que realice la acción de perforar, este sistema es superficial y transmite la rotación a la tubería de perforación y esta a su vez a la barrena. Este sistema está compuesto por: Unión giratoria, motor eléctrico, sistema de frenado, Control de torque, Control remoto para el gancho, válvula de control, elevador.

I.2.3.2.5. Mesa rotaria

La mesa rotaria es la sección giratoria del piso de perforación que proporciona energía para girar la sarta de perforación en sentido horario (visto desde arriba). El equipo a emplear por Hokchi Energy tiene una mesa giratoria, ya sea como sistema principal o de respaldo para la rotación de la sarta de perforación. La tecnología del sistema Topdrive, permite la rotación continua de la sarta de perforación, y éste ha reemplazado a la mesa giratoria en ciertas operaciones. Los equipos de perforación que se construyen hoy en día operan con los sistemas top drive solamente.

I.2.3.2.6. Malacate

La máquina del equipo de perforación, consistente en un tambor de acero de gran diámetro, los frenos, una fuente de potencia y diversos dispositivos auxiliares. La función principal del malacate es desenrollar y enrollar el cable de perforación, un cable de gran diámetro, de manera controlada. El cable de perforación se enrolla sobre el bloque de corona y el bloque viajero (aparejo móvil) para crear ventaja mecánica en un modo de tipo "aparejo de roldana" o "polea". Esta acción de desenrollado y enrollado del cable de perforación hace que se baje o se suba en el pozo el bloque viajero (aparejo móvil) y cualquier elemento que se encuentre suspendido debajo de éste. La acción de desenrollado del cable de perforación responde a la gravedad y el enrollado es accionado con un motor eléctrico o un motor diesel.

I.2.3.2 7. Cabina de perforador

La cabina o consola del perforador es la ubicación más cercana al piso de perforación la cual está conformada de una serie de instrumentos y controles para manejar los equipos que interfieren directamente con las diferentes operaciones de perforación. Únicamente es operado por personal con categoría de perforador y esporádicamente por un superior para realizar algún tipo de prueba o calibración quien cuenta con la experiencia y habilidades

I.2.3.2 .8. Llave de fuerza automática (Iron roughneck)

Las llaves de fuerza automática son herramientas hidráulicas para la operación y manejo de tuberías de perforación, misma que hace girar las diferentes tuberías aplicando torque para “armar y quebrar” tubería mejorando la seguridad y eficiencia de las actividades de perforación.

I.2.3.2.9. Bombas de lodos

Una bomba de lodos es un tipo de bomba de fluido de desplazamiento positivo que está configurado con tres émbolos. Las “Bombas triplex” son la configuración más común de bomba que se utiliza tanto en las operaciones de perforación y de servicio también. Estas bombas son usadas en actividades de perforación y son capaces de manejar una amplia gama de fluidos, incluyendo fluidos corrosivos, líquidos abrasivos y lodos que contienen partículas relativamente grandes. La tasa de flujo del fluido se calcula típicamente a partir del número de golpes por minuto que la bomba hace que el volumen de desplazamiento y por carrera.

I.2.3.2.10. Árbol de estrangulación

Un conjunto de válvulas de alta presión y tuberías asociadas que normalmente incluye al menos dos estranguladores ajustables, dispuesto de tal manera que un estrangulador ajustable puede ser aislado y fuera de servicio para su reparación y remodelación mientras que el flujo del pozo se dirige a través del otro.

I.2.3.2.11. Stand pipe o tubo vertical

Es un conducto de metal rígido que proporciona la vía de alta presión para los fluidos de perforación, el cual viaja aproximadamente un tercio de la altura de la torre de perforación, donde se conecta con una manguera flexible de alta presión (manguera Kelly). Muchos de los grandes equipos de perforación están equipados con tomas de agua duales de forma que el tiempo de inactividad se mantiene al mínimo si un “stand pipe” requiere reparación.

I.2.3.2 .12. Unidad de control de preventores

Dispositivo utilizado en un sistema hidráulico para almacenar energía o, en algunas aplicaciones, para amortiguar fluctuaciones de presión. La energía se almacena mediante la compresión de un bolsón de gas precargado con fluido hidráulico desde el sistema operativo o de carga. Según el volumen de fluido y la presión de precarga del acumulador, habrá disponible una cantidad limitada de energía hidráulica independiente de cualquier otra fuente de potencia. Los sistemas con control de presión de los pozos incorporan normalmente suficiente capacidad en el acumulador para permitir la operación del preventor de reventones sin ninguna otra fuente de energía.

I.2.3.2.13. Sistema de control de sólidos

Este sistema se encarga de los trozos pequeños de roca que se fracturan debido a la acción de los dientes de la barrena. Los recortes se criban a partir del sistema de lodo líquido en las zarandas vibratorias (temblorinas) y son monitoreados en cuanto a composición, tamaño, forma, color, textura, contenido de hidrocarburos y otras propiedades por el ingeniero especialista en registros de lodo, el registrador de lodo y el personal en sitio. El registrador de lodo generalmente captura las muestras de recortes para el proceso subsiguiente de análisis y archivado. El lodo o fluido continua su paso por un separador gas-lodo para remover el gas que pudiera haber obtenido por la formación.

I.2.4. Pruebas de verificación

Durante la perforación de pozos petroleros, los equipos auxiliares y materiales requieren de pruebas de verificación como pruebas hidrostáticas, radiografiado, medición de espesores, protección mecánica, sand-blast, protección anticorrosiva para asegurar que cuentan con las condiciones apropiadas de seguridad para su operación.

Los equipos considerados como críticos para las actividades de perforación de pozos mantienen estándares de recomendaciones por la industria para dar mantenimiento y de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes, las cuales aseguran una apropiada operación siempre que se consideren los mantenimientos mencionados.

I.2.4.1 Pruebas hidrostáticas.

Este tipo de pruebas se realiza a los aparatos construidos para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.

Este tipo de pruebas son realizadas a los tanques de almacenamiento de fluidos, recipientes sujetos a presión como compresores, silos, tanque de surgencia, etc

Las pruebas hidrostáticas, que se realiza a los equipos cumplen con una revisión periódica por personal calificado sin exceder 5 años entre pruebas, estas pruebas son efectuadas con apego a los requisitos de las normas nacional o internacionalmente (NOM-020-STPS-2011, etc)

I.2.4.2 Radiografiado.

Es un método que utiliza la radiación ionizante de alta energía que al pasar a través de un material sólido, parte de su energía es atenuada debido a diferencias de espesores, densidad o presencia de discontinuidades.

Las variaciones de atenuación o absorción son detectadas y registradas en una película radiográfica o pantalla fluorescente obteniéndose una imagen de la estructura interna de una pieza o componente.

Principio básico de la inspección radiográfica. Se basa en la propiedad que poseen los materiales de atenuar o absorber parte de la energía de radiación cuando son expuestos a esta.

La atenuación de la radiación ionizante es, directamente proporcional al espesor y densidad del material e Inversamente proporcional a la energía del haz de radiación.

Un área oscura (alta densidad) en una radiografía, puede deberse a un menor espesor o a la presencia de un material de menor densidad como escoria en una soldadura o una cavidad por gas atrapado en una pieza de fundición.

Un área más clara (menor densidad) en una radiografía, puede deberse a secciones de mayor espesor o un material de mayor densidad como una inclusión de tungsteno en una soldadura de arco eléctrico con electrodo de tungsteno y gas de protección.

Para la detección, interpretación y evaluación de discontinuidades internas tales como grietas, porosidades, inclusiones metálicas o no metálicas, faltas de fusión etc., en uniones con soldadura, piezas de fundición y piezas forjadas se utiliza lo que se denomina radiografía en pruebas no destructivas. Estas pruebas son utilizadas en soldaduras que están expuestas a tensión, vibración y sometidas a presión como es el caso del sistema de anclaje del malacate, sistema de frenos del malacate, dedos de la changuera, elevadores de tubería, gafas de elevadores, cuñas para tubería etc.

I.2.4.3 Medición de espesores.

La medición de espesores, ya sea en la envolvente, cúpula o fondo de un tanque o líneas de tuberías, se realizan tomando varias lecturas en diferentes puntos de la placa a inspeccionar esto con el fin de detectar variaciones en los espesores del área inspeccionada para su corrección y así evitar deficiencias que puedan poner en riesgo la utilidad del tanque.

La medición de espesores en la industria petrolera aplica para los siguientes conceptos:

- Medición de Espesores a Placas de Acero
- Medición de Espesores a Tubería de Proceso
- Detección de Fallas en Soldadura con Líquidos Penetrantes.
- Hidrostáticas

Los estudios estadísticos en la medición de espesores nos arrojan como resultado:

- Espesor actual en el equipo inspeccionado
- Espesor mínimo encontrado
- Espesor de retiro
- Vida útil estimada
- Velocidad de desgaste en un periodo de un año

Este tipo de medición de espesores se realiza en tanques horizontales, verticales, esféricos y líneas de stand pipe, etc.

I.2.4.4 Protección mecánica.

La protección mecánica de los equipos auxiliares de la plataforma de perforación está alineada con las recomendaciones de los fabricantes para su apropiado funcionamiento, además de las prácticas recomendadas por la industria de la perforación. El contratista de

perforación contará con un mecanismo para el aseguramiento de la integridad mecánica de acuerdo a los requisitos para los sistemas de administración de riesgos publicado en el DOF el 13 de Mayo del 2016.

I.2.4.5 Sand blast.

El "Sand blast" es un sistema de limpieza que se realiza con material abrasivo lanzado a presión sobre superficies normalmente metálicas, este método de limpieza ayuda a eliminar impurezas sobre la superficie como óxidos, grasa, pintura etc. Y así lograr una mejor adherencia de los recubrimientos anticorrosivos a utilizar.

Al utilizar el método de Sand Blast como limpieza se obtiene una superficie con perfil de anclaje (rugosidad), esta rugosidad es la que permite dar adherencia al recubrimiento primario a utilizar.

La limpieza que se realiza a través del "Sanblasteo", garantiza en extremo la calidad de la misma para una vez realizada se pueda recubrir o realizar algún otro proceso en la o las piezas que se requiera.

Se realizan trabajos de sandblast a las estructuras metálicas de acero de sección abierta, tubular, láminas, placas, para posteriormente aplicar protección anticorrosiva especializada. Estos trabajos son realizados únicamente cuando el equipo se encuentra en una condición fuera de operación, por los controles que deben crearse para evitar algún impacto significativo, en otras palabras estas actividades son realizadas cuando el equipo de perforación se encuentra fuera de contrato por lo que un equipo de perforación en operación difícilmente realizará actividades de sandblasteo por las condiciones que podría generar en las áreas de trabajo en contacto directo con los trabajadores de cada área.

I.2.4.6 Protección o mantenimiento anticorrosivo

Se establecen rutinas de mantenimiento anticorrosivo para toda la parte estructural del equipo de perforación, desde la torre, así como tanques de almacenamiento, casco del artefacto flotante, y equipos auxiliares. Este mantenimiento anticorrosivo se aplica sobre la superficie con la finalidad de proteger de la acción de corrosión, dicho material se considera una dispersión relativamente estable de un pigmento finamente dividido, en una solución de resina y aditivos.

Su composición o formulación debe ser tal forma que al ser aplicada una capa delgada sobre un substrato metálico, sea capaz de formar una película seca uniforme que actúe como una barrera flexible, adherente y con máxima eficiencia de protección contra la corrosión; la durabilidad de la película depende fundamentalmente de su resistencia al medio corrosivo y de la facultad de permanecer adherida al substrato metálico; la eficiencia de protección contra la corrosión además de considerar los factores anteriores depende de la habilidad de la película de recubrimiento para impedir el acceso de los agentes corrosivos al substrato metálico.

I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN

I.3.1. Especificación del cuarto de control

Una vez concluido el proceso de licitación del equipo de perforación de tipo autoelevable, se establecerá con detalle específico el tipo de cuarto de control, donde el sistema de control de la unidades instaladas en el piso y unidades que integran al equipo de perforación deberán ser operadas, controladas o monitoreadas, construida en acero de acuerdo a diseño de fabricante, que incluya un área para el personal de piso y debe cumplir con la norma API SPEC Q1/ ISO-TS 2900.

Asimismo, el cuarto de control debe contar con puerta de entrada/salida, escotilla de escape rápido ambas deben de estar empacadas y ser autocerrantes para cumplir las normas y regulaciones para sellos a prueba de gas; las puertas de la cabina debe tener llave y mecanismo anti-pánico, aislamiento térmico y botaguas en la parte exterior de la puerta, y cumplirá con los estándares vigentes de NEMA y NEC aplicables y con los criterios establecidos en las prácticas recomendadas API RP 2FB aplicables a los equipos costa fuera.

El cuarto de control debe estar presurizado, tener aire acondicionado, iluminación normal, iluminación de emergencia y asientos ergonómicos para el personal, así como también debe ser el centro de programación e interfaz que combine el manejo, monitoreo y control de los componentes automatizados del equipo de perforación. Los paneles de interfaz deben estar incluidos en los sistemas de control, con opción a instalar estaciones en ubicaciones remotas.

El proceso de perforación debe ser manejado desde las consolas y pantallas e interruptores de control tipo cibernético, se controlará la sincronización y presión de bombas de lodos, control de mesa rotatoria, control de las funciones del Top Drive y control de funciones de perforación automática. Contará con un sistema de instrumentación, monitoreo, registro histórico y tendencia de parámetros de perforación en tiempo real, con interfaz para oficinas corporativas y de servicios en diferentes protocolos, alarmas (Histórico/Activo), calibración y protección del sistema de izaje contra golpes a la corona o al piso de trabajo y consola de control de la llave hidráulica para tubulares. Entre otros dispositivos, incluirá una pantalla para control remoto de preventores, un indicador de arreglo de BOP's y panel del diverter, control de las cuñas hidráulicas, control de los gatos hidráulicos de cabrestantes para quebrar y para apretar tubería con llaves de fuerza, control del cabrestante hidráulico (ezy-torq), control remoto del chango robotizado, estación de jalón de alarma general, detector y alarma de gas sulfhídrico, sistema de intercomunicación: teléfono, voiceo y video.

El cuarto de control deberá incluir de un software de adiestramiento para personal de mantenimiento y personal de operación, un programa computarizado de deslizamiento y corte de cable de acero de perforación y un sistema computarizado de control de Mantenimiento diseñado específicamente para el Equipo de Perforación. La lectura de todos los parámetros debe visualizarse en idioma español en sistema métrico decimal e inglés, los cuales serán desplegados en las pantallas del cuarto de control.

Los controles y parámetros antes mencionados son enunciativos, por lo que el operador del equipo de perforación autoelevable puede instalar más sensores e instrumentos de medición y control para el desarrollo de las actividades de perforación. Todos los vidrios de protección de la cabina integral del perforador deben de ser de una sola pieza

laminados y templados de un espesor mínimo de 1/2 pulgada, los limpiaparabrisas con sistema de rocío de agua deben de instalarse en el frente y sobre-cabeza, los paneles deben tener un sistema de protección para la ventana sobre cabeza para proteger al personal dentro del cuarto de control, la protección no debe obstruir la visión. El exterior del cuarto de control debe de ser clase 1 división 2, grupos C & D. La clasificación del interior debe de ser de propósitos generales. Todos los componentes alumbrado, receptáculos, clavijas respaldo de luz de emergencia, aire acondicionado de la capacidad requerida, clase 1, división 2, con desconexión por presurización, cajas de conexiones de seguridad control interno desde el cuarto de control, incluye control de humedad para evitar condensación, extintor tipo seco para fuegos de clase ABC, estación de jalón de alarma general (General Alarm Pull Station), indicador de arreglo de BOP's y panel del diverter, detector de gas, sistema de teléfono, voceo y video deben cumplir con las regulaciones de estándares internacionales API/ NEMA/NACE/ISO y NEC.

Casetas metálicas antirruído:

Cada caseta debe ser construida de acuerdo a diseño bajo la norma NEMA 3R y debe proteger al paquete motor-generador contra las inclemencias del clima por lluvias u otros agentes atmosféricos y debe reducir el nivel del ruido a una distancia en metros dentro del rango de operabilidad en la plataforma. La caseta debe incluir todos los componentes de interconexión y enlace eléctrico hacia el cuarto de control y potencia así como para los sistemas, neumático, de combustible, lubricantes, aceite usado y refrigerante para la operación de los grupos electrógenos y debe estar construida sobre patín estructural con cáncamos de izaje, para posibles reubicaciones.

Caseta del piso de perforación:

De acuerdo a diseño del fabricante, esta caseta no estará integrada o ser parte del cuarto de control, debe contar con aislamiento térmico y unidad de acondicionamiento de aire con bomba de calor, presurizada, puerta de acceso al personal y 2 ventanas fijas con vidrios templados inastillables de un espesor mínimo de 1/2 pulgada, una con vista al piso de perforación y otra con vista hacia la unidad de operar preventores, mobiliario de acero inoxidable, banca corrida a los lados y compartimientos para guarda ropa y equipo, con drenaje, todos los accesorios para alumbrado, tomas de corriente 110 VCA y piso antiderrapante. Debe contar en el exterior con espacios para colocar las herramientas de mano de perforación y pequeños accesorios.

I.3.2. Sistemas de aislamiento

Una vez concluido el proceso de licitación del equipo de perforación de tipo autoelevable podrá establecerse con detalle específico los sistemas de aislamiento de la plataforma.

Sin embargo, dentro de los requisitos de seguridad solicitados se especificó contar con mecanismos de respuesta para cada situación potencial de emergencia identificada, disponiendo de los recursos necesarios para controlar o hacer frente al evento que se pueda presentar.

Es el sistema de soporte de todos los demás sistemas que aplican en una instalación, incluye todos los dispositivos básicos de protección primaria y secundaria de los equipos y accesorios, para dar respuesta inmediata en caso de presentarse algún trastorno en el proceso.

Las plataformas autoelevables con equipos de perforación costa afuera deben estar diseñados, equipadas y organizadas a fin de proveer los medios para una evacuación

segura de todo el personal, bajo todas las posibles circunstancias de emergencia, deben permanecer disponibles estas medidas, para su uso inmediato.

Debido a la ubicación geográfica de los pozos costa afuera éstas deben estar diseñadas y 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, esta Norma de Referencia debe estar en concordancia con el “Plan de respuestas a emergencias” de PEP en equipos de perforación, terminación y reparación de pozos, vigentes.

Equipos de seguridad y estaciones contraincendio certificados de acuerdo a reglamentos de casas certificadoras perteneciente a IACS y USCG, incluyendo extintores tipo PQS de polvo químico seco. La red de contraincendio debe cumplir con la normatividad de sistemas contraincendio a base de agua de mar en instalaciones costa afuera. La plataforma autoelevable cuenta con monitores para la protección del área de pozos, monitores en el área de temblorinas, monitores para protección al quemador y monitores en el piso de perforación, charola colectora de fluidos vertidos sobre el área de la rotaria, la cual estará colocada por debajo del piso de perforación y puede ser de fibra de vidrio o aluminio; sistema de contraincendio fijo de CO2 para cuarto de máquinas principales que cumpla con la Normatividad vigente y ubicados de acuerdo al análisis de riesgos. Los monitores para protección al quemador, estarán ubicados en ambas bandas de instalación del quemador, de acuerdo a la proximidad y condiciones de operación. Sistemas contraincendios adecuado para el área de máquinas principales Bombas contraincendio auxiliares con capacidad para alcanzar presión en toda la red hasta el último punto de localización de aspersores y monitores en plataforma cada uno, de los monitores deberán incluir sus válvulas, los cuales deberán de ser alimentados siempre y en todo momento por bombas de pozo profundo (electrobombas) y en su caso por bombas de pozo profundo de combustión interna (motobomba de contraincendio). Extintores de polvo químico seco de mano, de 20 lb (veinte libras) cada uno.

El equipo debe contar como mínimo con lo siguiente:

- Monitores para la protección del área de pozos, monitor en el área de temblorinas, monitores para protección al quemador, monitores en el piso de perforación.
- Extintores de polvo químico seco de mano, extintores de polvo químico seco (PQS) de carretillas, extintores de CO2 ubicados según el análisis de riesgo de incendio del equipo.
- Trajes completos de bomberos con sus respectivas hachas, sistema de contraincendio para el área de máquinas principales. El equipo de seguridad no indicado, pero que se requiera por SOLAS-2009, MODU-2010 o cualquier otro reglamento internacional, se debe considerar y cumplir con lo estipulado en dichas regulaciones.
- Las cantidades de equipo contraincendio portátil (Extintores), será la que resulte de la aplicación de la NOM-002-STPS-2010 y la revisión del grado de riesgo de incendios.

- Los Equipos de salvamento, seguridad y sistema de contraincendio deben cumplir con la normatividad nacional e internacional vigente (SOLAS, Código MODU y U.S. Coast Guard, según aplique). Asimismo, para el sistema de detección de gas, fuego y alarmas generales, el equipo de seguridad no indicado en este apartado pero que sea requerido por la clasificadora, SOLAS u otro reglamento internacional, deberá de ser considerado y cumplir con lo estipulado en dichos reglamentos. Botes salvavidas totalmente cerrados, autopropulsados, con avituallamiento de acuerdo al Convenio Internacional SOLAS y sus correspondientes enmiendas, el Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (IDS). Los Botes salvavidas totalmente cerrados deben ser capaces de funcionar en condiciones meteorológicas por mar encrespada, de acuerdo al código IDS, contando con un sistema de arranque eléctrico y un sistema de arranque hidráulico, independientes entre sí, que sean recargables, debe contar con paro manual, debiendo contar en su interior, con señalización e instrucciones de operación en idiomas español e inglés. Debe contar con la capacidad de ir adelante y atrás, con la asignación completa de personas, con una autonomía de 24 horas. La capacidad de los botes salvavidas deben cubrir el 100% de la capacidad total del personal asignado a la instalación. Balsas inflables de acuerdo al Reglamento Internacional SOLAS y sus correspondientes enmiendas.
- De acuerdo a la normatividad internacional, se requiere contar a bordo del equipo con chalecos salvavidas suficientes para el 150% de la ocupación, los cuales deben reunir los requisitos establecidos en el Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código IDS), Convenio Internacional SOLAS, Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCT4-2015. Aros salvavidas con sus respectivos dispositivos de acuerdo al reglamento internacional de SOLAS y sus enmiendas. Contenedores con capacidad para los chalecos salvavidas cumpliendo con las disposiciones internacionales.
- Detectores portátiles de gas consumibles y H₂S con sus respectivos cargadores. Kits de calibración para detectores portátiles de gas. Exposímetro. Trajes completos de bombero con sus respectivas hachas. Señalamientos en idioma español del plan general de emergencia que cumplan con la regulación de una casa clasificadora perteneciente a la I.A.C.S. El sistema de detectores de gas sulfhídrico (H₂S), gas combustible, con sensores en las áreas principales de riesgo como son área de máquinas, piso de perforación, presas y contrapozo, así como un sensor en la administración de aire a los lugares confinados. Todos los sensores deben contar con alarma audible y visible que cubran las áreas antes mencionadas así como pasillos y lugares de resguardo cerrados. Asimismo, deberá contar con un sistema de respaldo de energía que asegure en todo momento su funcionamiento, en caso de interrupción de energía. El detectar la presencia de gas en la instalación, debe contar con el equipo auxiliar de seguridad multiprobador de gases calibrador para detectores portátiles de gas, conos de viento.
- Sistema detector de fuego y humo, con sensores en las áreas principales de riesgo. El sistema debe contar con panel de control para el monitoreo e incluir alarmas audibles y visuales. Paquete básico de seguridad industrial para cuantificar concentraciones de gas sulfhídrico H₂S. Detector múltiple portátil electrónico para gases con un rango de 0-99 PPM de H₂S y con un rango de 0-99% de CH₄.

- Sistema de evacuación, rescate y escape debe cumplir con la normatividad Internacional SOLAS-2014 (Safety of Life at Sea; Seguridad de la vida humana en el mar), código MODU-2010 capítulo 10 "Dispositivos y equipo de salvamento", código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código IDS), la resolución MSC.81 (70) del Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional.
- Debe existir un conjunto detallado de instrucciones y figurar en varios lugares visibles de la instalación para la evacuación de los equipos plataforma Autoelevable a un lugar de resguardo seguro y una perfecta coordinación con control marino para cuando se prevean tormentas fuertes; todo el personal que en ella labore debe estar familiarizado con tales instrucciones del Plan de Respuesta a Emergencias por Huracanes y de acuerdo a lo estipulado en dicho plan vigente; no debe iniciarse ninguna operación en caso de que no sean favorables a la seguridad o puedan tornarse desfavorables con facilidad.

Los elementos mínimos que deben integrar el sistema de evacuación, rescate y escape son:

- a) Botes de salvamento y accesorios.
- b) Balsas salvavidas.
- c) Chalecos salvavidas y contenedores de resguardo.
- d) Alarmas visibles y audibles.
- e) Canastillas para transporte de personal.
- f) Sistema de escape del chango.
- g) Aros salvavidas.
- h) Equipos de respiración de cascada y autónoma de presión positiva equipo autónomo de respiración (SCBA). Instalados en las siguientes áreas: piso de perforación, bombas de lodos, áreas sus respectivos manifulls.
- i) Resucitador de oxígeno.
- j) Rutas de escape (heliplataforma, muelle y habitacional).

Adicionalmente cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) Planos y diagramas de los sistemas de detección y alarmas.
- b) Croquis de identificación de las zonas monitoreadas.
- c) Manuales y catálogos de equipo instalado.
- d) Especificaciones del equipo y materiales.
- e) Inventario de equipos instalados.
- f) Programa de inspección de mantenimiento y pruebas de los sistemas de detección.
- g) Procedimientos de inspección, mantenimiento y pruebas de los sistemas de detección.
- h) Registros de las inspecciones, mantenimiento y pruebas de los sistemas de detección.
- i) Procedimientos de operación de los sistemas.
- j) Certificado de los equipos de medición (explosímetros, detectores portátiles multigases, entre otros).

Elementos que integran el sistema de detección de gas y fuego que se deben verificar para el cumplimiento de los requerimientos de Hokchi Energy:

- a) Tableros de control y señalización.
- b) Sensores de CH₄ (gas combustible).
- c) Sensores de H₂S (gas sulfhídrico).
- d) Sensores de humo.
- e) Sensores de fuego.
- f) Sensores de hidrogeno (en cuartos de baterías).
- g) Detector múltiple portátil electrónico para H₂S y CH₄.
- h) Equipo de calibración.
- i) Señalización.

Este sistema forma parte de la seguridad extrínseca, tiene como objetivo el proporcionar los medios necesarios en la instalación para que se puedan controlar y/o extinguir rápida y efectivamente los incendios que se presenten antes de que ocurran daños severos.

El Cuarto de Control cuenta con tablero del motor de CI, fabricado de lámina de acero, con puertas de apertura hacia el frente, auto soportado, con tacones flexibles de amortiguamiento de vibraciones y sistema de enfriamiento no dinámico, además deberá tener integrado un interruptor manual de paro de emergencia, interruptor de control del motor de tres posiciones (local, remoto y apagado), conforme a lo siguiente: posición "local" para arrancar el motogenerador desde el mismo tablero de control, la posición "remoto" para arrancar el motogenerador hasta su velocidad de holgar (lenta) desde el tablero remoto en el cuarto de control de generación y la posición "apagado" para bloquear el motogenerador y poder reajustar las alarmas y funciones de paro, interruptor de reconocimiento de alarmas e interruptor de pruebas de alarmas, los letreros empleados en el tablero deben estar escritos en el idioma español.

El tablero de control tiene integrado un sistema de cómputo que servirá para programar el (PLC) o al microcontrolador, controlar los parámetros de operación del grupo electrógeno, detección y diagnóstico de fallas, controlar alarmas y paros de emergencia, una pantalla táctil activa con software y licencia de autorización de uso; el sistema debe ser capaz de registrar cada hora los promedios de los parámetros de operación, almacenar la información como mínimo durante tres meses y registrar el histórico de mantenimiento.

Heliplataforma con los siguientes dispositivos de seguridad, malla periférica, anclaje de helicópteros, medios de desagüe que eviten la acumulación de líquidos deben estar provistas de equipo de radiocomunicaciones necesario para la seguridad de vuelo que determine la SCT y la DGAC, equipo de contraincendio, sistema de detección de gas y fuego (alarmas visuales y audibles), luces de situación y de emergencia de ayuda a la navegación, contar con luces alternas amarillas y azules como referencia visual del sistema de aterrizaje para facilitar la realización de operaciones durante condiciones de baja visibilidad, durante la noche, o mal tiempo o en situaciones tácticamente comprometidas, iluminación de obstáculos (grúas).

Sistema de comunicaciones, sistema de radio transmisión y dispositivo para intercomunicación, radio de UHF y VHF banda marina, radiotransmisor-receptor completo VHF-AM banda marina, radioteléfono marino, radiotransmisor marino VHF de canales con antena acoplada fija, dispositivo totalmente automático de intercomunicación en el equipo flotante (interfono) por lo menos con 20 estaciones para intercomunicación entre los

distintos puntos importantes de mando, magna voces portátiles, sistema de alarma general y/o incendio de acuerdo al SOLAS.

Consultorio médico con mobiliario, equipo médico e instrumental necesario para cumplir con el funcionamiento del consultorio, atención del personal por urgencias el cual contemple lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-178-SSA1-2010 que establece los requisitos mínimos de infraestructuras y equipamiento de establecimientos para la atención médica.

Plan de respuesta a emergencias todo Equipo, está sujeta a riesgos no controlados que pueden poner en peligro la integridad o existencia de los trabajadores y a la instalación.

Las estrategias de seguridad pueden minimizar los riesgos, pero no anularlos. Siempre existirá la posibilidad de que pueda ocurrir una emergencia debido a la naturaleza de las operaciones, fenómenos naturales o conflictos socio-organizativos. Lo importante en la prevención para la seguridad, es formar una actitud que nos permita responder adecuadamente y en el momento oportuno. El Plan nace del concepto de que no es posible eliminar la posibilidad de riesgo y que es necesario planear nuestra respuesta, en una emergencia o desastre, para evitar o moderar los daños al personal, a las instalaciones, a la comunidad y al medio ambiente. Se debe entregar al inicio del contrato o bajo los términos estipulados en el mismo, en idioma español, conforme a lo establecido en los lineamientos para la formulación de los planes de respuesta a emergencia, dichos lineamientos deben ser solicitados a lo establecido en la Resolución CNH.12.001/10.

El plan debe considerar todos los escenarios de emergencia conocidos o probables, que contemple procedimientos de evacuación, respuesta ante cualquier eventualidad durante el desarrollo del contrato y debe de contener los roles, funciones y responsabilidades de cada persona que se encuentre a bordo de las instalaciones. De acuerdo a la emergencia que se presente, este plan debe ser actualizado una vez que se realice el análisis de riesgo de los procesos en el equipo para perforación, terminación y reparación así mismo, cuando se realice un cambio de localización con estructura, equipo adosado entre otros, este "Plan general de respuesta a emergencias en equipos de perforación" debe tener su sustento en el Análisis de Riesgo de la instalación.

Los ejercicios y simulacros de emergencia se utilizan para entrenar y familiarizar al personal con los diferentes tipos de equipamiento y procedimientos disponibles en el equipo para evitar siniestros y para minimizar los daños al equipamiento durante las emergencias.

La reglamentación de simulacros y ejercicios de emergencia en las instalaciones costa afuera determinan la frecuencia de los simulacros. A continuación se indica cada simulacro a cubrir como manera básica:

- a) Simulacro de control de brotes.
- b) Simulacros de combate de incendio.
- c) Simulacro de alerta de gas.
- d) Simulacro de abandono de plataforma.
- e) Simulacro de hombre al agua.
- f) Simulacro de hombre accidentado.
- g) Simulacro de derrame de Hidrocarburo o fluido de control.

Todas las recomendaciones derivadas de las prácticas, simulacros y ejercicios, deben revisarse y actualizarse, bajo la coordinación del responsable de la instalación. El responsable de la Instalación, debe gestionar con la persona o área correspondiente (responsable de la atención) los programas de atención de las recomendaciones derivadas de las prácticas, simulacros y ejercicios, de acuerdo a la naturaleza de las mismas.

Estudio de higiene industrial y análisis de riesgo para presentar un plan de dotación de equipo de protección personal para sus trabajadores de acuerdo con los riesgos identificados en la instalación acorde a la actividad por desarrollar y a las características y dimensiones físicas del personal, equipo de protección personal y considerando para aquellos riesgos por exposición de sus trabajadores a sustancias químicas.

Así también, verificar que dicho equipo de protección personal se encuentre en buenas condiciones de uso y vigilar que lo utilicen. Antes de iniciar las actividades propias del equipo, debe presentar un plan de dotación de equipo de protección personal para sus trabajadores que laboren o ingresen a instalaciones petroleras marinas, áreas arrendadas o concesionadas, los cuales deben ser los indicados a los riesgos identificados en dichas instalaciones.

Además debe utilizar durante el desarrollo de sus labores, el equipo de protección adecuado al riesgo al que está expuesto y que debe cumplir con la regulación Mexicana e internacional. El EPP a utilizar son guantes para trabajos generales, trabajos pesados y contra químicos, protección ocular, lentes y goggles de seguridad protección primaria de los ojos, pantalla facial, equipo de protección respiratoria (polvo tóxico, nube tóxica, humo de soldadura y vapores orgánicos), chaleco salvavidas de trabajo, chaleco salvavidas para evacuación (abandono), equipo de protección auditiva (tapones y orejeras), sistema de comunicación adaptable al casco manos libres, equipo de protección contra caídas (arnés especial para chango, línea de posicionamiento (cola), arnés para suspensión y elevación, andamios, correas transversales de brazos cruzados, un sistema para tránsito vertical hombre segura para escalera de la torre o mástil y un sistema de escape para chango), equipos para bombero casco, botas, chaquetón y pantalón.

La señalización en el interior y exterior de la plataforma genera directrices de conducta en los empleados. Estas señales se dividen en preventivas, obligatorias, salvamento, prohibitivas e informativas que a través de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo, proporciona una indicación determinada y relacionada con la seguridad, para la protección de la integridad física de los trabajadores, de la instalación y del medio ambiente.

La señalización debe estar en cualquier idioma y en español, y la cantidad debe definirse de acuerdo a las características del equipo, misma que debe ser conciliada. El tamaño de las señales de seguridad e higiene deben cumplir con las Dimensiones de la señales de seguridad e higiene de la NOM-026-STPS-2008 colores y señales de seguridad e higiene.

1.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

1.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes

La operación en México de Hokchi Energy S.A. de C.V. se inicia a partir a partir de la firma del contrato CNH-R01-L02-A2/2015 durante el mes de enero de 2016, y por tal motivo, no se han realizado trabajos de exploración, desarrollo o de explotación en México. Es por ello que no se tienen antecedentes de incidentes o accidentes en suelo mexicano.

1.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización

La aplicación de la metodología considera los aspectos de riesgo de cada una de las áreas o fases que conforman el proyecto, y para la jerarquización de riesgos utiliza una Matriz de Riesgos cuantitativa de identificación de riesgos, en función de la severidad y la probabilidad de ocurrencia de diferentes factores. La tabla 5 es ilustrativa de los aspectos considerados y resume los elementos principales de la metodología seguida.

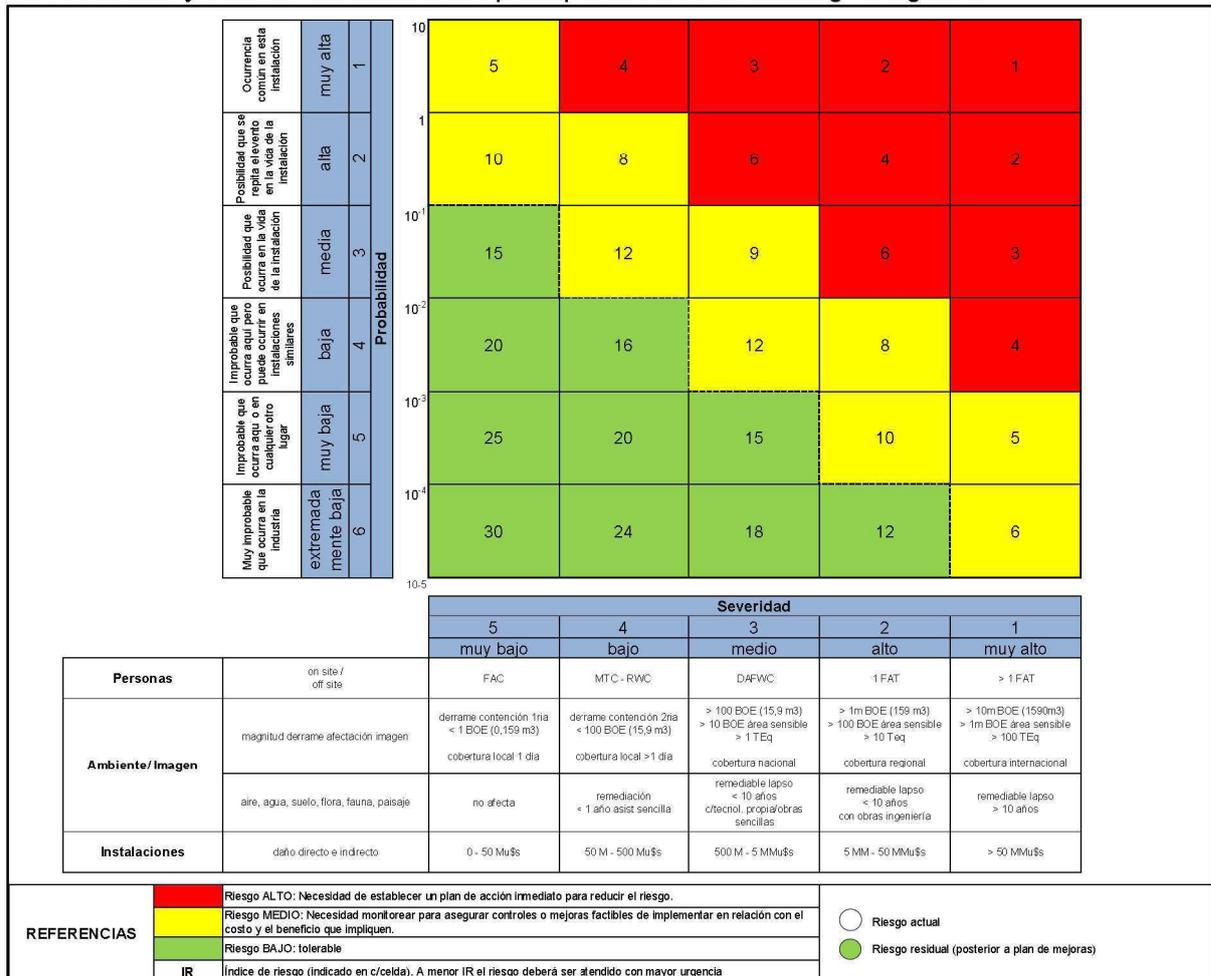


Figura 8. Matriz de evaluación cuantitativa de riesgos. Note que la combinación de severidad y probabilidad de ocurrencia clasifica al riesgo.

1.4.2.1 Categorías de intensidad (severidad)

El cuadro siguiente muestra los criterios y condiciones empleadas para determinar la severidad de alguna contingencia.

	INTENSIDAD	5	4	3	2	1
		MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
PERSONAS	Salud y seguridad onsite (PAE workers & contractors due to PAE activities)	Sobreexposición de 1 persona sin afecciones reportadas (ej falla controles locales o EPP, o caso 1ros auxilios a 1 persona)	Única persona con afección moderada de corto plazo (reversible, con días perdidos), o sobre exposición de varias personas sin afecciones a la salud reportadas, o una o varias lesiones registrables (excluyendo días perdidos y fatalidades).	Única persona con irreversible afección, o varios con afecciones moderadas de corto plazo (reversibles, con días perdidos), o lesión permanente a una única persona, o una/varias lesiones no permanentes con días perdidos	1 muerte, o irreversibles afecciones, o múltiples lesiones permanentes	Múltiples fatalidades (más de 2 muertes), o afecciones severas o con amenazas de muerte
	Salud y seguridad offsite(3rd parties) due to PAE activities	Sin impacto a terceros	Probable exposición de un tercero sin afección identificada, o lesión reportable a tercero	Único tercero con afecciones leves a moderadas de corto plazo (reversibles), o evacuación de terceros, o lesión no permanente a un tercero	Único tercero con irreversible afección, o varios terceros con afecciones (reversibles) leves a moderadas de corto plazo, o lesión permanente causada a un tercero, o múltiples lesiones no permanentes a terceros	Muerte de terceros, o afecciones severas o con amenazas de vida, o múltiples lesiones permanentes a terceros
AMBIENTE	Escenarios	1) Descarga de material de contención primaria. 2) Sin descarga de contención secundaria. 3) Daño menor/ Limpieza rápida. 4) derrame menor a 1 barril	1) Derrame de contención secundaria pero confinado dentro de la Locación inmediata del Incidente. 2) Daño a corto plazo en la Locación del incidente (camino, plantas, bombeos).	1) Descarga descontrolada de material peligroso: · > 100 bb oil· > 10 bb oil área sensible· > 1 Te material clasificado 2) Impacto a corto plazo que afecta un área limitada más allá de la locación del Incidente. 3) Daño prolongado en la Locación del Incidente	1) Descarga descontrolada de material peligroso: · > 1.000 bb oil· > 100 bb oil área sensible· > 10 Te material clasificado 2) Impacto a mediano plazo que afecta un área importante, cuya extensión va más allá de la locación del Incidente.	1) Descarga descontrolada de material peligroso: > 10.000 bb oil· > 1.000 bb oil área sensible· > 100 Te material clasificado 2) Impacto a largo plazo que afecta un área importante, cuya extensión va más allá de la locación del Incidente.
	Agua	No afecta	Remediación natural, desapareciendo todo indicio del impacto en lapso < 2 meses	Remediación con tecnología disponible en la UG, desapareciendo todo indicio del impacto en lapso < 1 año	Remediación con tecnología no disponible en la UG, desapareciendo todo indicio del impacto en lapso < 10 años	Impacto remediable en lapso > 10 años o imposible de remediar
	Aire	No afecta	Emisión gas quemado en antorcha < 1 MMm3/día. Emisión gases combustión en funcionamiento normal	Emisiones gas sin quemar durante lapso < 24 horas	Emisiones gas quemado en antorcha > 1 MMm3/día. Emisiones gases combustión con rendimiento deficiente	Emisiones gas sin quemar durante lapso > 24 horas
	Suelo	No afecta	Remediación natural en corto plazo (< 1año) o asistida sencilla	Remediación con tecnología disponible en la UG, o con obras manuales sencillas	Remediación con tecnología no disponible en la UG o mediante obras de ingeniería	Impacto remediable en lapso > 10 años o imposible de remediar
	Fauna	No afecta	impacto perceptible que afecta mínimamente	Impacto que afecta temporalmente a la fauna	Impactos que afectan permanentemente a la fauna	Impactos que ponen en peligro a la fauna
	Flora	No afecta	Leve afectación (sin corte de árboles > Ø 10cm en altura 1,3 m). Recuperación en corto plazo (< 2 periodos lluvia)	Desmontes sin movimiento de suelos. Recuperación en corto plazo (< 2 periodos lluvia)	Desmontes con movimiento de suelos. Recuperación en mediano plazo (entre 2 y 4 periodos lluvia)	Desmontes con movimiento de suelos. Recuperación en largo plazo (> 4 periodos lluvia)
	Repercusión en la comunidad	Cobertura local sólo el día del incidente	Cobertura local más allá de del día del incidente	Cobertura nacional. El impacto afecta temporalmente a la comunidad (olores, ruidos)	Cobertura regional. Riesgo de pérdida de licencia para operar. Las consecuencias pueden llevar a modificar las regulaciones a nivel nacional. El impacto afecta permanentemente a la comunidad	Cobertura internacional. Pérdida de licencia para operar. Serio daño a la imagen de la empresa. Modificaciones regulaciones a nivel internacional. El impacto pone en peligro a la comunidad
	Paisaje	No afecta	Afectación menor, remedia-ble sin intervención del hombre en 1 periodo lluvia	Remediación sencilla (forman parte de la obra o proyecto), entre 1 y 2 periodos lluvias	Afectación requiere obras entre 2 y 4 periodos de lluvias. Impacto visual por emisiones o volcado de efluentes, con afectación local ó < 24 meses	Remediación > 4 periodos lluvias. Impacto visual por emisiones o volcado de efluentes, con afectación regional ó > 24 meses
	Recursos naturales y energía	Uso racional, limitado al funcionamiento u operación óptima de sistemas productivos	Desaprovechamiento fácil de revertir con tecnología disponible en la UG	Desaprovechamiento requiere un estudio para optimizarlo	Desaprovechamiento reversible con tecnología no disponible en la UG	Depredación o uso indiscriminado
	EQUIPOS	Daños directo e indirecto(u\$s)	< u\$s 50.000	u\$s 50.000 a u\$s 500.000	u\$s 500.000 a u\$s 5 millones	u\$s 5 a u\$s 50 millones

Tabla 10. Criterios y condiciones empleadas para determinar la severidad de contingencias.

1.4.2.2 Categorías de frecuencia (probabilidad)

Asimismo, el siguiente cuadro indica los criterios para evaluar la ocurrencia de eventos durante una operación.

Categorías de frecuencias (Probabilidad)			
Nivel	Evaluación	Frecuencia anual	Probabilidad
1	Muy Alta	$10^0 < f$	Puede ocurrir hasta 10 veces por año
2	Alta	$10^{-1} < f < 10^0$	Puede ocurrir una vez al año
3	Media	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Puede ocurrir una vez cada 10 años
4	Baja	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Puede ocurrir una vez en la vida de la instalación
5	Muy Baja	$10^{-3} < f < 10^{-4}$	No ocurre en la vida entera de la instalación. Sólo ocurrió como riesgo mayor en industrias de alto riesgo (ej. petróleo, gas, químicas, petroquímicas)

Tabla 11. Criterios para evaluar la ocurrencia de eventos

1.4.3 Guías de Implementación de la metodología de identificación de riesgos y jerarquización.

1.4.3.1 Definición de la metodología de identificación de riesgos

La metodología de identificación de riesgos es un proceso sistémico de análisis de riesgos semicuantitativo, que identifica riesgos en general y riesgos mayores en particular. Además, es sistémico al ser un proceso de identificación, relevamiento, evaluación, capacitación y mejora continua, que permite medir y controlar la evolución del riesgo en el tiempo. También, es semicuantitativo al involucrar el uso de bases estadísticas y de la experiencia del analista de riesgos. De tal manera, que estos elementos asociados a esta metodología descrita es aplicada a proyectos, operaciones o abandonos

1.4.3.2 Pasos de la Metodología ADR

- Seleccione la categoría de peligro (categorías de acuerdo a la norma ISO 17776)
- A continuación, seleccione la sub-categoría (sub-categorías de acuerdo a ISO 17776)
- Puede añadir nuevas categorías y / o subcategorías según sea necesario
- Identificar el riesgo

- Listar la Fuente (para cada nueva fuente de hacer una línea separada y continuar la numeración: 20/01/01, a continuación, 01/20/02, etc. : véase el ejemplo en 20.01 H2S)
- Listar el evento Top (evento cuando se pierde el control o contención; es decir: Liberación o Derrame); en caso de dificultad para nombrar el evento superior llámelo: "pérdida de control"
- Enumerar las consecuencias potenciales que pueden ser generados por el evento superior (es decir. La pérdida de control sobre el peligro)
- Evaluar el riesgo para cada una de las categorías de riesgo: personas, Activos, Ambiente, Imagen. Este es el riesgo inherente antes de cualquier barrera están en su lugar.
- Introduzca Impacto primera abreviatura "im" seguida del número; a continuación, introduzca la probabilidad como la letra "P" seguida del número; ejemplo: im3p5
- Enumerar las barreras preventivas para cada evento de la parte superior, por su naturaleza: la ingeniería son las barreras de hardware; administrativa son los obstáculos de procedimiento (incluida la formación). La prevención es para evitar que el evento superior que se produzcan

1.4.3.3 Revisión de datos

Antes de comenzar con el ADR, el equipo multidisciplinario recopila toda la información relacionada a la actividad que se va a analizar, realiza visitas a frentes de trabajo y entrevistas a las partes interesadas.

A continuación se incluye a modo de ejemplo, información que podría considerarse durante el desarrollo del taller.

HAZID	ADR
<ul style="list-style-type: none"> - Layout de equipos y de lugares ocupados. - La locación y naturaleza del sitio y condiciones ambientales en la instalación. - Principales operaciones y otras actividades asociadas con el sitio. - Inventarios de productos químicos y las propiedades físicas y químicas. - Matriz de compatibilidad química de las sustancias químicas presentes. - Tipo de proceso / diseño y datos de servicios auxiliares (PFDs y P&ID). - Fuentes de alimentación de todo tipo de fluido. - Los materiales de construcción. - Alivio de presión, despresurización, y datos de antorcha. - Los resultados de cualquier estudio HAZID anterior - Filosofías de diseño, operación, mantenimiento y seguridad. - Los planes de respuesta a emergencias. - Los planes para la construcción, el transporte y las actividades de instalación. - Peligro de Sitio y registro de riesgos. - Descripción de las instalaciones vecinas, las operaciones, y las zonas de ocupación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal - Entorno - Clima - Planos - Construcciones - Instalaciones eléctricas - Descripción de servicios - Descripción elementos contra incendio - Mantenimiento - Políticas gerenciales - Proyección actividad - Antecedentes siniéstrales

Tabla 12. Ejemplo de información a considerar mientras se realiza un análisis Hazid y un ADR.

Ver anexo II “El procedimiento HOK-HSE-PG-001.01 Identificación de peligros y evaluación de riesgos”

1.4.3.4 Identificación de las hipótesis

En esta instancia se detalla la actividad que se está analizando, se establecen las hipótesis de ocurrencia de los peores escenarios y las barreras que se encuentran actualmente implementadas. Una vez definidas las hipótesis se calcula el Índice de riesgo de la actividad con los controles actuales utilizando la siguiente matriz de riesgos que se muestra a continuación. El Índice de Riesgo resulta del producto entre el Índice de Severidad y el Índice de Probabilidad, clasificándose en:

- Riesgo alto: necesidad de establecer un plan de acción inmediato para reducir el riesgo;
- Riesgo medio: necesidad monitorear para asegurar controles o mejoras factibles de implementar en relación con el costo y el beneficio que impliquen; y
- Riesgo: tolerable.

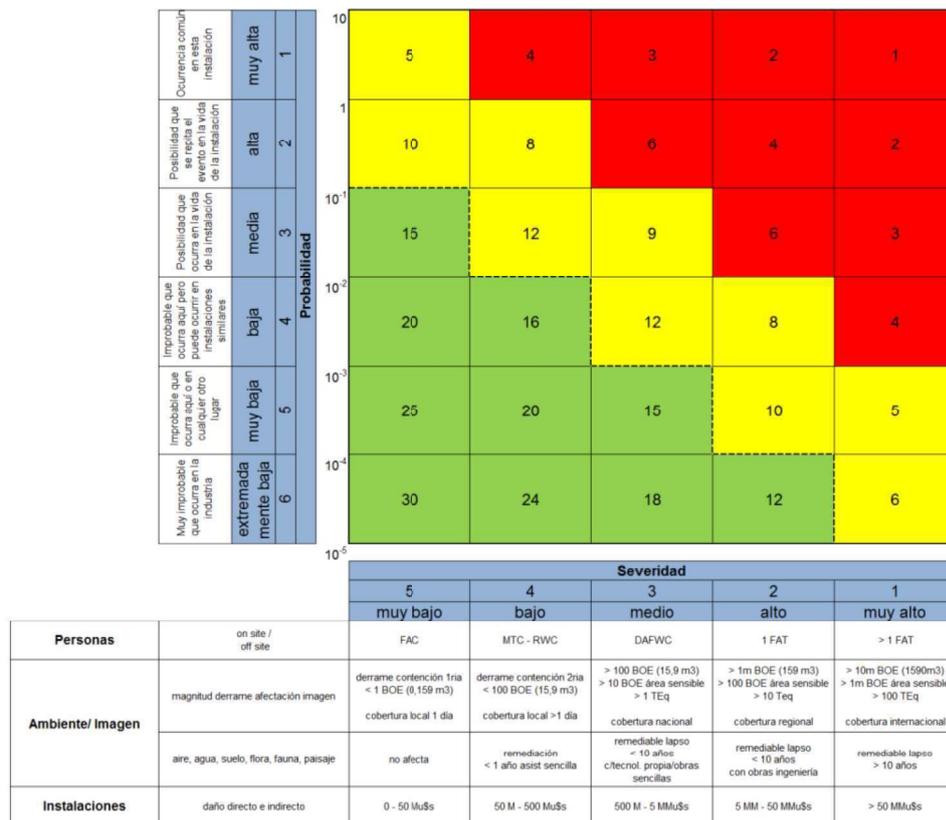


Figura 9. Matriz de riesgo para calcular el índice de riesgo

1.4.3.5 Definición de barreras

Las barreras de seguridad son los controles que se establecen para evitar las lesiones, contaminación al ambiente o pérdidas y son establecidas en función de la jerarquía de control de riesgos.

En general, estos estándares para la prevención de eventos no deseados se construyen a partir de la revisión de las causas de los accidentes más recurrentes en los últimos años.



Figura 10. Jerarquía de controles de riesgo.

Cada medida de la jerarquía debe considerarse comenzando desde la primera y usarse siempre que sea posible. Esto usualmente resultará en el uso de una combinación de medidas.

En el caso de que las barreras existentes no sean suficientes para controlar el riesgo, se asignan controles adicionales, según la siguiente jerarquía:

- **Eliminación del peligro:** Siempre que sea posible evitar el riesgo se puede considerar una eliminación que evitará sucedan los incidentes.
- **Sustitución:** Existen ocasiones que las tareas pueden ser reemplazadas o sustituidas por una forma diferente de ejecución lo que en ocasiones reduce el riesgo de ocurrencia o la severidad de las lesiones.
- **Controles de ingeniería:** Estas son barreras físicas que pueden aplicarse durante la realización de actividades que representan riesgo para las personas, ambiente o equipos, como un control de ingeniería puede mencionarse botones de paro de emergencia, barricadas, puertas contraincendio, puentes, etc.
- **Controles administrativos:** Estos son definidos por las herramientas de seguridad que ayudan a la detección de riesgos y minimización de impactos como permisos de trabajo, análisis de seguridad de las tareas, análisis de riesgos, políticas, normas, instrucciones de trabajo, procedimientos, etc.
- **Equipo de protección personal:** Esta es considerada la última barrera de dentro de la jerarquización de riesgos y la más débil pues únicamente ofrece protección a los empleados para reducir la severidad de las lesiones.

1.4.3.6 Determinación del riesgo residual

La determinación del riesgo residual se realiza evaluando los riesgos por cada hipótesis, contemplando las barreras definidas, considerando tanto los controles existentes como los adicionales. Una vez determinado el riesgo residual de cada hipótesis, se definen acciones de seguimiento o ejecución para cada control (barrera) definido con su responsable y fecha de ejecución.

1.4.4 Resultados de la aplicación de la Metodología

El Anexo III muestra la aplicación de la metodología para el “Análisis de riesgos” (ADR) para evaluar los riesgos asociados a las diferentes actividades del Plan de Evaluación para el área Hokchi.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

A efecto de estimar los radios potenciales de afectación, las interacciones de riesgo y efectos sobre el sistema ambiental, Hokchi Energy contrató los servicios de DNV GL a fin de analizar las consecuencias de diferentes escenarios a través de la modelación de posibles eventos durante la perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del área Hokchi, mediante el software PHAST ultima versión, considerando los riesgos por incendio, explosión y/o nubes de dispersión (tóxica e inflamable) que se pudieran presentar.

Los resultados son presentados en el Anexo IV donde de manera detallada se presentan las determinaciones de los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, para los eventos máximos probables de riesgo y evento(s) catastrófico(s), con el propósito de evaluar el comportamiento de nubes inflamables, explosivas o tóxicas durante el proceso de perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del área Hokchi.

III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL

III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

Recomendaciones técnico-operativas	
Manifestación (brote) del pozo	Supervisar ajuste y calibración de alarma de alto y bajo nivel en presas
	Levantar la tubería hasta la zapata y realizar un control de flujo largo antes de comenzar a levantar toda la tubería
	Registrar las pruebas de seguridad del pozo al cambio del intervalo a perforar.
	Asegurar de perforar la sección con la densidad de lodo programada
	Realizar las pruebas de presión de BOP con la frecuencia de acuerdo a normativas
	Al efectuar transferencia de lodo a otras presas dar aviso al personal Involucrado
	Cualquier indicio de brote se tiene evaluar inmediatamente y si se registra brote se cierra el pozo inmediatamente
	Acondicionar lodo a propiedades programadas.
	Circular tiempo de atraso en determinados periodos (en caso de tener circulación).
	Agregar material gelatinizante para acarreo de recortes
	Alineamiento correcto de válvulas
	Personal encargado de los fluidos de perforación, deberá verificar con frecuencia la densidad y las condiciones reológicas del lodo.
	Supervisión constante del nivel de presas
	Disponer de material suficiente para generar lodo
Mantener un programa de simulacro para control de pozos	

	Evaluar la competencia del personal de piso de perforación durante los ejercicios de simulacros de control de pozos.
	Capacitar al personal en la identificación de alarmas de la instalación
	Capacitar al personal operativo del piso de perforación en Control de pozos.
	Certificaciones periódicas de los indicadores de la consola del perforador
	Vigilancia del nivel del tanque de viajes durante retorno de fluido a superficie
	Antes de sacar tubería verificar bombeo y caída de lodo al pozo a través de la descarga.
	Vigilar parámetros de perforación
	Llenado de pozo con densidad apropiada de acuerdo a la formación y profundidad
	Realizar los viajes de tubería a velocidades normales.
	Certificación y pruebas periódicas del sistema de alarmas
Fuga de aceite	Supervisar el cumplimiento del programa de capacitación al personal acerca de la operación de los equipos.
	Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo a todos los equipos de la plataforma
	Registro en bitácora de mantenimientos
	Aplicar programa de cambio de tortillería y uniones
	Mantener stock de juntas para tuberías en sitio
	Aplicar el torque apropiado a las uniones de bridas
	Mantener un programa de simulacro para control de pozos
	Conformar brigada para atención a emergencias por derrames
	Contar con equipo y materiales para atención a emergencias por derrames
	Capacitar al personal de la plataforma en "Plan de respuesta a emergencias"
	Realizar pruebas de presión en acuerdo al equipamiento

Tabla 13. Recomendaciones técnico operativas.

III.1.1 Sistemas de seguridad

Las medidas de seguridad que se implementarán durante el desarrollo del proyecto del campo Hokchi, están encaminadas a cumplir con la tarea de prevenir los eventos fortuitos que puedan causar accidentes de grandes dimensiones, esos eventos son las liberaciones al ambiente de sustancias altamente inflamables, en otras palabras, evitar accidentes del tipo fuga y/o ruptura en algunos de los sistemas y equipos con los que se contarán en la plataforma autoelevable de perforación.

La plataforma autoelevable de perforación considerada para este proyecto, contará con sistemas de protección contra incendio, los elementos principales de este sistema se enlistan a continuación:

- a) Sistema red de agua contra incendio.
- b) Motobomba contra incendio.

- c) Hidrantes/monitores para agua contraincendio.
- d) Gabinetes para manguera contraincendio.
- e) Extintores portátiles de polvo químico seco (PQS).
- f) Extintores portátiles de Dióxido de Carbono (CO2).
- g) Sistema contraincendio de espuma para el helipuerto
- h) Carretillas de PQS de 300 libras.
- i) Sensores de calor para detección de incendios.
- j) Detectores de humo.
- k) Actuadores de alarmas.

De la misma forma, se cuenta con el sistema de detección y alarma de gas y fuego, cuyo objetivo principal de estos detectores y alarmas será proteger al personal, a las instalaciones y al medio ambiente mediante la detección y alarmas preventivas, con la finalidad de que el personal y las brigadas conformadas para la atención de emergencias tome las acciones correspondientes en caso de que ocurran eventos que puedan poner en riesgo a la instalación.

Sistema de alarma audible

El sistema de alarma audible consiste de una serie de sonidos audibles las cuales son emitidas a través el sistema de voceo compuesto por altoparlantes para exteriores e interiores de diferentes capacidades que aseguran el reconocimiento de alertas de emergencias tanto dentro de la unidad habitacional como en las diferentes áreas de trabajo de la plataforma autoelevable.

El sistema de alarma audible debe estar formado por:

- a) Un generador de tonos capaz de producir los tonos y/o mensajes
- b) Bocinas amplificadoras para reproducir los tonos, las cuales deben estar protegidas contra las condiciones del medio ambiente.

La señal de alarma se debe enviar al generador de tonos, que a su vez debe enviar la señal específica del evento a los altoparlantes (tonos y mensajes pregrabados) por medio de sus amplificadores.

El generador de tonos debe de reproducir los tonos y/o mensajes que se listan en la siguiente tabla y con base en la NRF-210-PEMEX-2013:

GENERADOR DE TONOS				
PARA ALARMAS GENERALES EN LAS INSTALACIONES				
PRIORIDAD	RIESGO/MENSAJE	TONO	AUDIO FRECUENCIA	GRADO DE MODULACION (HERTZ)
PRIMERA	Abandono de Instalación (Nota)	Sirena extremadamente rápida	560 a 1055 Hz	6 ciclos/s
SEGUNDA	Alta concentración de gas toxico (Nota)	Sirena lenta temporal	BAJO 424 Hz ALTO 77 Hz	15 ciclos/minuto
TERCERA	Fuego (Nota)	Sirena rápida	560 a 1055 Hz	3,3 ciclos/s
CUARTA	Alta concentración de gas combustible (Nota)	Corneta continua	470 Hz	Continuo
QUINTA	Hombre al agua	Alternante alto-bajo	BAJO 363 Hz ALTO 518 Hz	60 ciclos/minuto
SEXTA	Prueba/Simulacro	Corneta intermitente lenta	470 Hz	50 ciclos/s
ALARMAS EN INSTALACIONES CON SUPRESIÓN CON CO ₂ Y AGENTE LIMPIO				
RIESGO/MENSAJE	TONO	AUDIO FRECUENCIA	GRADO DE MODULACION (HERTZ)	LUGAR DE ALARMA
Fuego	Sirena	500 a 1000 Hz	0,3 Hz	Dentro y fuera del cuarto de control
Pre-alarma de fuego	Aullido	500 a 1000 Hz	2,5 Hz	Dentro y fuera del cuarto de control
Aborto del disparo automático	Pulso	475±25 Hz	4,5 Hz	Dentro y fuera del cuarto de control
Falla	Gorgoreo	500 a 100 Hz	6,0 Hz	Dentro y fuera del cuarto de control
Prueba	Continuo	700±100 Hz		Dentro y fuera del cuarto de control

Tabla 14. Referencia de NRF-210-PEMEX-2013 para el generador de tonos de alarmas.

Alarma de hombre al agua:

Si esta alarma no pudiera registrarse en el generador de tonos entonces esta alarma deberá realizarse a viva voz mencionando “hombre al agua” a través del sistema de voceo.

Señal de fin de emergencia:

Esta señal la emitirá la máxima autoridad de la instalación a través del sistema de voceo una vez que las condiciones se hayan restablecido para continuar con las operaciones-

Señal del sistema de detección de gases tóxicos:

La detección de gas H₂S (ácido sulfhídrico) es realizada por sensores distribuidos en el piso de perforación, piso de preventores, área de temblorinas y presas de lodos, los sensores transmiten la alerta a través de alarmas visibles cuando las concentraciones son bajas (entre 10 y 20 ppm), audibles se activan automáticamente una vez que los sensores miden concentraciones altas de h₂s (entre 20 y 40 ppm).

Alarmas visibles en campo

Las luminarias de las alarmas se deben activar para emitir, por medio del lente, luces de colores específicos con luz intensa, para permitir avisar al personal que se encuentra en el área, de la existencia de una condición de emergencia, y se deben operar por una señal proveniente del sistema de gas y fuego.

Los semáforos para áreas exteriores pueden ser colocados e instalados en forma vertical u horizontal, en zonas más concurridas, como son pasillos y accesos a las diferentes áreas, para áreas interiores en módulos habitacionales costa afuera se deben instalar semáforos en forma horizontal y vertical en los pasillos mostrando el lente, dejando el resto del cuerpo dentro del falso plafón. Se debe instalar un juego de luminarias para interiores por cada acceso o cercano a estos.

Programas de mantenimiento

Así mismo, la plataforma autoelevable de perforación cuenta también con programas de mantenimiento e inspección, con la finalidad de mantener en óptimas condiciones todos los equipos y sistemas con lo que desempeñará sus funciones.

La capacitación y experiencia del personal operativo es una medida preventiva más con la que se cuenta, el personal que opera la plataforma autoelevable de perforación tiene amplia experiencia en el manejo y operación de los equipos, teniendo presente en cada una de sus actividades la cultura de prevención, la cual es importante para evitar accidentes causados por error humano.

Plan de respuesta a emergencias

En caso que se presente alguna situación de emergencia en la instalación, el personal de la plataforma puede aplicar el “Plan de respuesta a emergencias” en donde se describen las acciones a tomar en caso se presente un evento que pudiera poner en riesgo a la instalación, al personal o al ambiente.

Además del sistema y equipos contraincendio y los sistemas de detección de gas y fuego antes mencionado, la plataforma autoelevable de perforación contará para el apoyo y la atención de emergencias los siguientes equipos y dispositivos:

- Balsas salvavidas
- Botes salvavidas
- Aros salvavidas
- Chalecos salvavidas
- Sistema de voceo
- Lavaojos y regaderas
- Canastilla de transporte de personal
- Botiquines médicos
- Camillas para transporte de lesionados
- Kit contra derrames

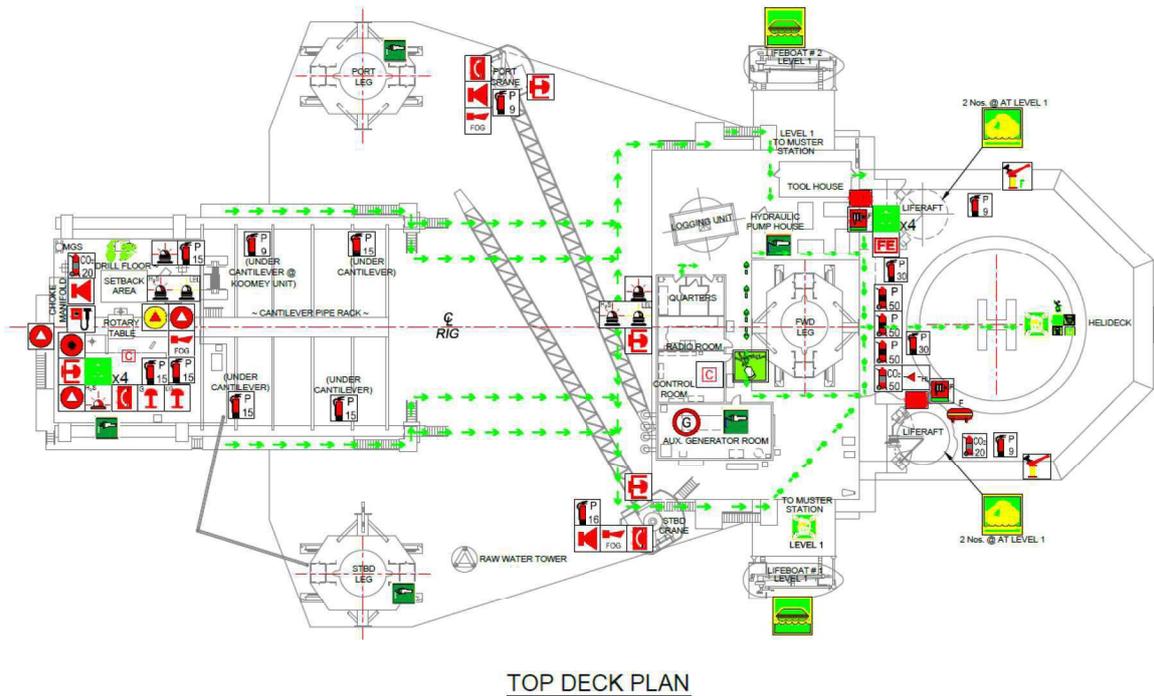


Figura 11. Plano de seguridad y equipo contraincendio de referencia.

III.1.2 Medidas preventivas

Las medidas preventivas para evitar el deterioro del ambiente que se aplican durante la operación del equipo de perforación consisten en las siguientes actividades:

- a) Implementación de programa de capacitación del personal en el manejo de residuos y separación de los mismos.
- b) Programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y maquinaria de la plataforma autoelevable de perforación.
- c) Implementación de charolas ecológica a cada una de las bombas de lodos triples con dimensiones suficientes para evitar derrames cuando por programa de operación y de acuerdo a la fase o etapa a perforar se requiera cambiar la hidráulica de las bombas o para los casos cuando se realicen mantenimientos de algún tipo.
- d) Contar con un quemador ecológico completo con un alto porcentaje de eficiencia de quema.
- e) Disponer de charola colectora de fluidos conocida también como charola ecológica sobre el área de rotaria, la cual está colgada inmediatamente debajo del piso de perforación.
- f) Contar con circuito cerrado de drenajes para evitar descargas contaminantes al mar provenientes del piso de perforación.
- g) Contar con una planta para tratamiento de aguas negras.
- h) Los equipos de refrigeración y aire acondicionado deberán ser libres de clorofluorocarbonos (CFC), es decir que deberán utilizar gases refrigerantes ecológicos controlados.
- i) Disponer de un compactador de basura.

- j) Contar con área de transferencia de residuos peligrosos.
- k) Llevar el control de la generación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos.
- l) Contar con un “Plan de respuesta a emergencias” del equipo de perforación.
- m) Conformar brigadas de atención a derrames.
- n) Mantener equipos y materiales para la atención a emergencias por derrames.

IV. RESUMEN

En la metodología de utilizada para identificar los riesgos se antepone el error El objetivo del Estudio de Riesgo Ambiental fue determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, para los eventos máximos probables de riesgo y evento(s) catastrófico(s), con el propósito de determinar y evaluar el comportamiento de nubes inflamables, explosivas o tóxicas durante el proceso de perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del campo Hokchi.

La consultora DNV GL fue contratada por Hokchi Energy para realizar el análisis de consecuencias de los escenarios a través de la modelación del evento de posible de manifestación del pozo durante la perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del campo Hokchi, mediante el software PHAST ultima versión considerando los riesgos por incendio, explosión y/o nubes de dispersión (tóxica e inflamable) que se pudieran presentar

Se determinaron los efectos físicos negativos, y se procedió a estimar las consecuencias sobre los elementos vulnerables del entorno al incidente, especialmente los daños a las personas, instalaciones y medio ambiente. El significado práctico de los niveles de radiación (Tabla II-1), sobrepresión (Tabla II-2) y toxicidad (Tabla II-3) de acuerdo a efectos observados por el Banco Mundial se muestran a continuación.

Tabla II-1 Efectos ocasionados por exposición a radiación térmica.

Intensidad de radiación (kW/m²)	Efectos observados
37.5	Suficiente para provocar daños en equipos de proceso.
25	Energía mínima requerida para provocar la ignición de la madera, por exposición prolongada (es decir, se prende por la pura exposición a este nivel de radiación. No se requiere ponerle fuego como por ejemplo, con un cerillo).
12.5	Energía mínima requerida para que la madera se prenda, por contacto con fuego. Tubería de plástico se funde. Con 1% de letalidad en 1 minuto.
9.5	El umbral de dolor en una persona, se alcanza después de 8 segundos de exposición; después de 20 segundos de exposición, se presentan quemaduras de segundo grado.
5*	El umbral de dolor se alcanza después de 20 segundos de exposición. Asimismo, después de 40 segundos de exposición, son probables las quemaduras de segundo grado.
1.4**	No se presentan molestias, aún durante largos períodos de exposición. Es el flujo térmico equivalente al del sol en verano y al

Tabla II-1 Efectos ocasionados por exposición a radiación térmica.

Intensidad de radiación (kW/m ²)	Efectos observados
	medio día.

* Nivel de radiación definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de riesgo (exclusión), por radiación.
 ** Nivel de radiación definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de amortiguamiento (evacuación), por radiación

Tabla II-2 Daños producidos por ondas de choque en explosiones.

Nivel de sobrepresión		Daños estimados
(psi)	(kg/cm ²)	
10	0.70	Probable destrucción total de edificios; maquinaria pesada de 3.2 toneladas, son desplazadas y severamente dañadas; maquinaria pesada de 5.5 toneladas, sobreviven.
5	0.35	Desprendimiento de postes de energía eléctrica; prensas hidráulicas (18.2 toneladas) dentro de edificios son ligeramente dañadas.
4	0.28	Estructuras metálicas de edificios distorsionadas y/o arrancadas de sus cimientos; demolición de paneles de acero para edificios sin marco de refuerzo y ruptura de tanques metálicos de almacenamiento.
3	0.21	Maquinaria industrial pesada (1.5 toneladas) sufre daños menores; estructuras de acero de edificios se distorsionan y son arrancados de su base.
2	0.14	Paredes en obra negra, sin refuerzo, se hacen añicos.
1*	0.07	Láminas de asbesto corrugado, se hacen añicos; daño en paneles de aluminio o acero corrugados y accesorios de sujeción con pandeo, daños en paneles de madera y accesorios de sujeción. Demolición parcial de las casas habitación, quedan inhabitables. Provoca el 1% de ruptura de tímpanos y el 1% de heridas serias por proyectiles.
0.5**	0.035	Ventanas grandes y pequeñas normalmente se hacen añicos; daño ocasional a los marcos de las ventanas. Limitado a daños menores a estructuras.
0.3	0.021	Distancia "segura" (95% de probabilidad de no sufrir daños severos más allá de la distancia segura); límite de alcance de proyectiles; algunos daños a techos de madera de casas; 10% de ventanas rotas.
0.15	0.010	Presión típica para rotura de cristales.
0.10	0.007	Rotura de cristales de ventanas pequeñas.
0.04	0.0028	Ruido fuerte (143 decibeles, nivel para falla de cristales por colapso sónico).
0.03	0.0021	Rotura ocasional de cristales en ventanas grandes.
0.02	0.0014	Ruido molesto (137 decibeles si es de baja frecuencia 10 – 15 Hertz)

* Nivel de sobrepresión definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de riesgo (exclusión), por sobrepresión.

** Nivel de sobrepresión definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de amortiguamiento (evacuación), por sobrepresión.

Tabla II-3 Daños producidos por toxicidad.

Concentración ppm			Daños estimados
IDLH	TLV ₈ o TLV- TWA	TLV ₁₅ o TLV- STEL	
100*	-	-	Concentración máxima para la cual, en el caso de falla del equipo autónomo de respiración, un trabajador sano puede escapar del área contaminada en un lapso de 30 minutos, sin sufrir daños a la salud.
-	10*	-	Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin efectos adversos.
-	-	15*	Concentración media ponderada en un tiempo de 15 minutos sin repetirse más de cuatro veces en la jornada laboral, a la que los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir una irritación intolerable, un cambio crónico o irreversible en los tejidos o una narcosis en grado suficiente.

En modelaciones por toxicidad, deben considerarse las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, deberá utilizarse Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.

* El compuesto tóxico contenido en la mezcla es ácido sulfhídrico (H₂S)

IV.1.2 Zona de afectación por escenario.

Los parámetros utilizados para definir y justificar las zonas de seguridad en torno al proyecto e interpretar los resultados de la simulación se marcan en la "Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas" clave SEMARNAT-07-08. Dichos criterios se indican a continuación:

- **Zona de alto riesgo.**

Es la distancia a partir del punto de fuga, donde de acuerdo a los cálculos realizados, en caso de presentarse el evento se requiere de ejecutar acciones de combate, control y evacuación inmediata, ver la Tabla II-4:

Tabla II-4 Parámetros que definen la zona de alto de riesgo.

Efecto Explosivo	Efecto de Radiación Térmica	Toxicidad IDLH
0.070 kg/cm ²	5.0 kW/m ²	De acuerdo al compuesto tóxico en ppm

Fuente: Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas" clave SEMARNAT-07-08.

- **Zona de amortiguamiento.**

- Es la comprendida entre el límite de la zona de alto riesgo y la distancia que de acuerdo a los cálculos realizados, en caso de presentarse el evento se requiere tomar medidas preventivas (ver Tabla II-5):

Tabla II-5 Parámetros que definen la zona de amortiguamiento.

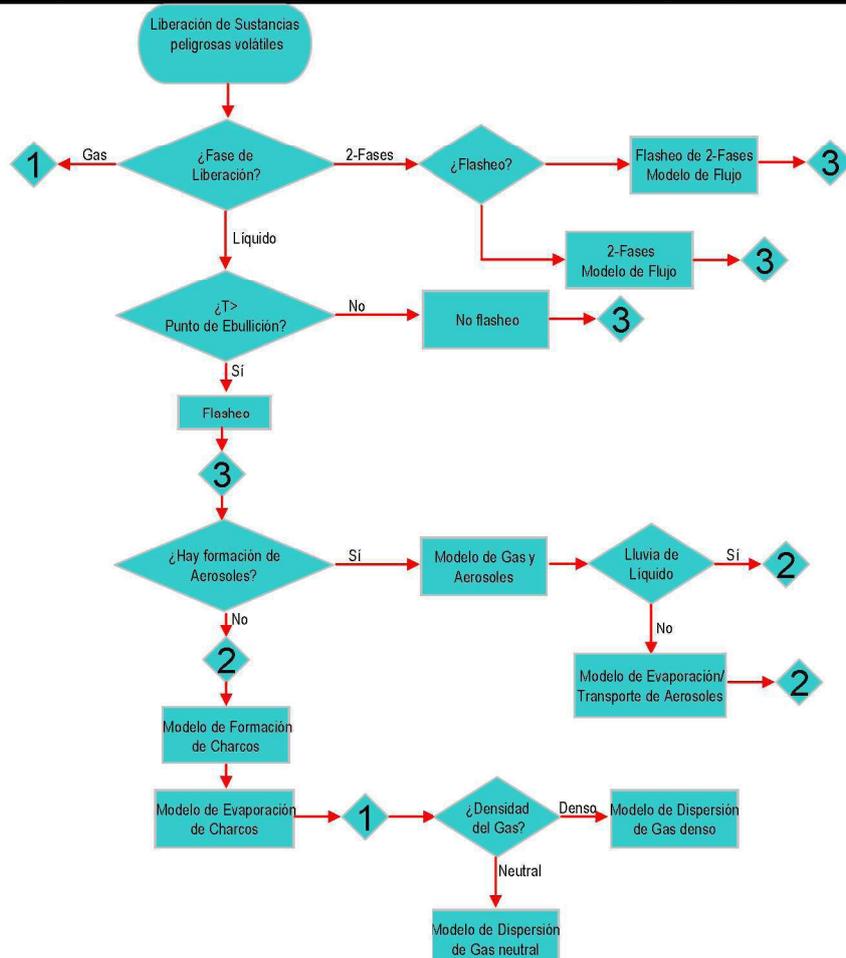
Efecto Explosivo	Efecto de Radiación Térmica	Toxicidad TLV ₈ y/o TLV ₁₅
0.035 kg/cm ²	1.4 kW/m ²	Según Sustancia Involucrada en ppm

Fuente: Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas” clave SEMARNAT-07-08.

IV.1.3 Fases de liberación.

Dependiendo de las condiciones de operación (presión, temperatura, composición de la mezcla, etc.), el material que se libera puede presentar cualquiera de las fases que se indican en la Figura II-1:

Figura II-1 Diagrama de modelos de descarga y dispersión.



Fuente: Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis

IV.1.4 Eventos probables.

Se pueden presentar los siguientes eventos con mayores probabilidades de ocurrencia/salida.

Para los escenarios que manejan una mezcla de aceite-gas proveniente de pozos, el árbol de eventos probable corresponde al de la Figura II-2:



Fuente: Practice Recommended API-RP-581.

* El evento de cono o dardo de fuego solo es posible que se presente si tanto el líquido como el vapor están a altas presiones.

IV.1.5 Datos para la simulación.

Para definir los escenarios a simular se tomaron las siguientes consideraciones:

- a) Dado el carácter aleatorio de las fugas, el escenario del evento se seleccionó tomando en consideración la altura que sea de interés para analizar sus efectos sobre otros equipos, rutas de evacuación, etc.
- b) Las simulaciones se realizaron ingresando los datos de las condiciones climatológicas como: velocidad del viento, humedad relativa, temperatura, estabilidad atmosférica, etc., describiendo gráficamente de manera circular las zonas de afectación y amortiguamiento y de esta manera estimar cualquier dirección del viento posible.
- c) Para el inventario de fuga del material o sustancia peligrosa que se puede fugar o derramar, en proceso, transporte o almacenamiento, dar crédito a los valores máximos establecidos en controles administrativos que limitan estas cantidades o bien, considerar los casos en los que por razones operativas, los inventarios pueden alcanzar valores máximos. En el caso de líneas de proceso y ductos, es la suma del inventario que se fuga más el inventario que se queda atrapado entre las válvulas de seccionamiento que aíslan la fuga.

IV.1.6 Catálogo de escenarios.

En la **Tabla II.1.2-1**, se enuncian las modelaciones de eventos realizadas para los pozos del campo Hokchi.

Tabla II.1.2-1 Catálogo de escenarios.

Escenario	Descripción	Escenario
Manifestación PC	Manifestación (brote) del pozo en la etapa de terminación (T.R. 7") por espacio de 3 ½" correspondiente al diámetro de la tubería de perforación o producción.	Peor Caso
Fuga de 0.5" CMP	Fuga de aceite por orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente localizado en uniones bridadas del árbol de válvulas	Caso Más Probable

IV.1.7 Resultados:

IV.1.7.1 Manifestacion PC

El yacimiento del pozo tiene una presión de fondo inicial de 390 kg/cm², conforme asciende va perdiendo presión principalmente por la contrapresión que está ejerciendo la columna hidrostática del lodo de perforación y el peso de la sarta de perforación llegando a tener una presión en boca de pozo de 70 kg/cm², el posible punto de fuga es en el extremo de la tubería de perforación (en el piso de perforación) ubicado aproximadamente a una altura de 30 metros con respecto al nivel medio del mar. Se presenta una fuga de mezcla aceite por un orificio de 3.5 pulgadas de diámetro (diámetro de la sarta de perforación).

Al momento de la manifestación se considera que las condiciones ambientales son las más adversas para la dispersión de los vapores (velocidad del viento de 1.5 m/s y estabilidad atmosférica de Pasquill F) asimismo se considera que las condiciones ambientales y meteorológicas permanecen constantes durante el tiempo del evento.

A las condiciones de operación ya mencionadas se estima que escaparían 454.853 kg/seg de aceite de 28° API, la nube de vapores alcanza la condición de inflamable a partir de 199.577 metros y hasta los 430.327 metros los cuales son los límites inferior de inflamabilidad y el 50% del mismo. Si encuentra un punto de ignición y la velocidad de propagación del frente de la llama es baja se genera el evento de flash fire o inflamabilidad donde las afectaciones sería en un 100% de letalidad para el personal de operación en la torre de perforación, esto es porque al incendiarse la nube de gas alcanza una radiación muy intensa pero con una corta duración.

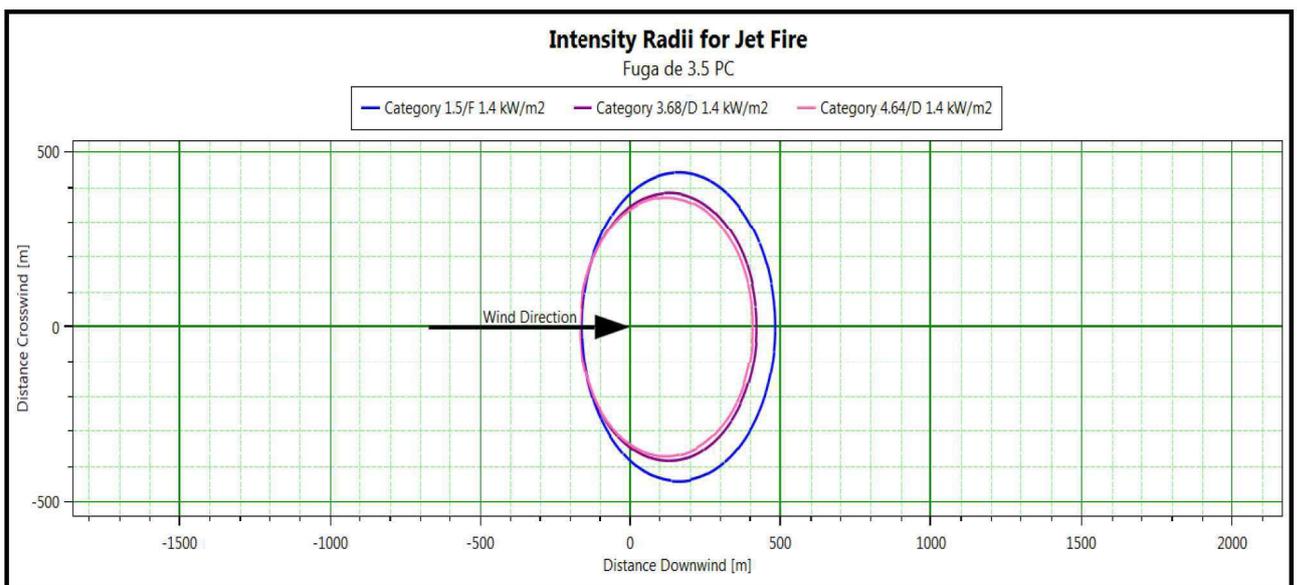
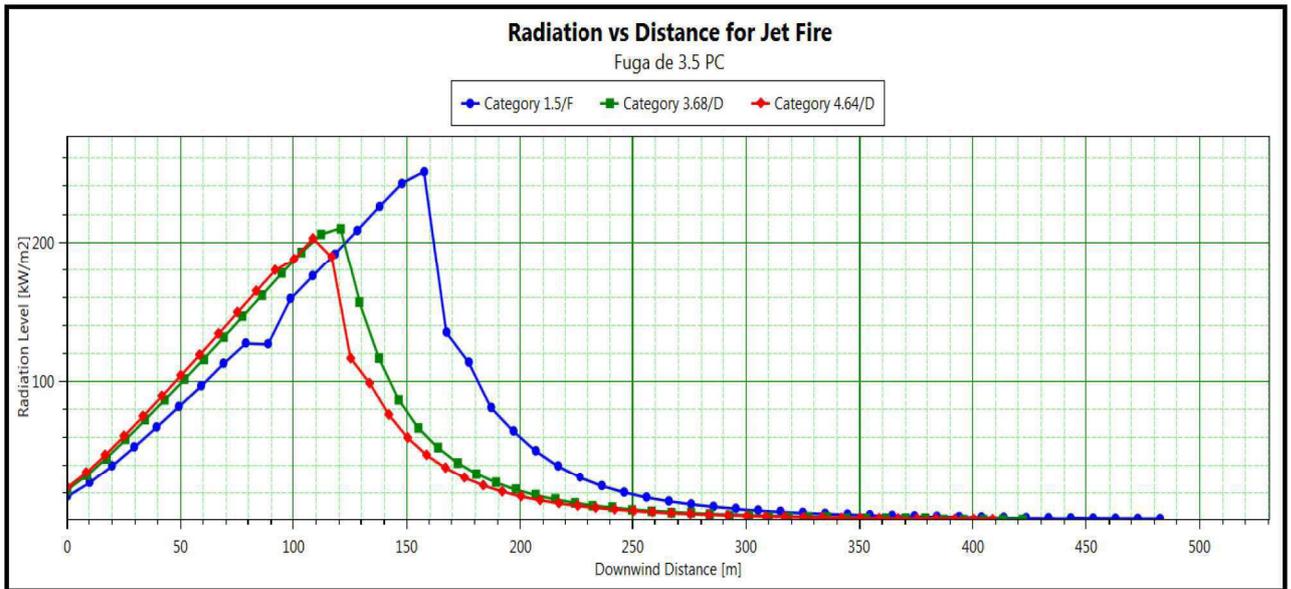
Como resultado de la posible formación de una pluma de gas, aunado con un punto de ignición cercano el cual no permita su dispersión (ignición inmediata) se formaría una evento de radiación térmica conocido como dardo de fuego, teniendo que para la zona de alto riesgo de 5 kW/m² se podría alcanzar un radio de 337.77 metros resultando posiblemente afectados el personal operativo que se encuentre en el piso de perforación por quemaduras de segundo grado debidas a la exposición por más de 40 segundos sin equipo de protección adecuada; para la zona de daño a equipos de proceso (recipientes y/o tuberías) por fragilización y del colapso de estructuras (37.5 kW/m²) no se tendrían consecuencias debido que no se alcanzó tal nivel de radiación debido en mayor medida por las condiciones climatológicas que prevalecen en la zona. La zona de amortiguamiento con una radiación térmica de 1.4 kW/m², inicia a partir de los 499.70 metros.

De acuerdo al tipo de hidrocarburo encontrado en el yacimiento donde se perforaran los pozos Hokchi existe una probabilidad remota de presentarse afectaciones por sobrepresión debido al evento de ignición tardía, ya que esta depende de la temperatura de inflamabilidad (flash point) del hidrocarburo, es decir la temperatura mínima a la cual el hidrocarburo comienza a desprender gases o vapores. Aunado a lo anterior es requerido que estos vapores desprendidos tengan un tiempo de mezclado con el oxígeno del aire que permita llegar a la concentración mínima requerida para formar una mezcla explosiva, lo cual dependerá de las condiciones climatológicas en el momento del evento, así como de la temperatura de superficie del terreno donde se genere el charco. También se requiere que la masa inflamable y/o explosiva suspendida en el aire reaccione a una velocidad de propagación del frente de llama inferior a la velocidad del sonido. De presentarse este evento se generarían radios de posible afectación por ondas de sobrepresión, donde el nivel de daño por ondas equivalente a 0.07 bar (zona de alto riesgo), son capaces de causar daño al 1% del personal por ruptura de tímpanos o daños por proyectiles por encontrarse dentro de un radio de 608.673 metros; para la zona de afectación de maquinaria industrial pesada (daños a equipos) equivalente a 0.2068 bar se obtuvo un radio de 507.597 metros. Cabe hacer la mención que dentro de estos radios de posible afectación se encuentra la distancia que recorre la nube hasta encontrar el punto de ignición la cual es de 430 metros y la distancia posterior a la ignición sería la zona efectiva de afectación.

Como se trata de un aceite que contiene ácido sulfhídrico en su composición se generarían daños por toxicidad debido a la exposición, obteniendo radios de posible afectación para la zona de TLV-STEL o TLV₁₅ de hasta los 463.665 metros, a este nivel de concentración tóxica las personas pueden estar por períodos cortos de 15 minutos (4 veces) en una jornada de 8 horas de trabajo sin sufrir daños a la salud, no existen afectaciones a la sociedad debido no hay asentamientos humanos y solo las afectaciones serían por aquellas personas que se encuentre en la plataforma; también resultarían atmósferas de 10 ppm de concentración (TLV₈ o TLV-TWA) correspondiente a la zona donde no existen afectaciones por interactuar de manera continua por 8 horas (radio de 666.78 metros).

Finalmente y debido que el software PHAST no realiza la interacción del derrame de hidrocarburo en el agua, no es posible determinar un charco de fuego, sin embargo es posible conocer la fracción líquida del inventario derramado el cual es de 89.59%, por lo tanto existen 250,727 kg (335.04 m³) del inventario fugado, con la posibilidad de caer al mar.

A continuación se muestran los diagramas gráficos que representan los diferentes eventos planteados en el escenario de la manifestación del pozo.



IV.1.7.2 Fuga de 0.5" CMP

Una vez concluido la etapa de perforación de los pozos se procederá a colocar los medios el árbol de producción, se estima que operará a una presión de 70 kg/cm² y una temperatura de 120°C. El escenario a presentarse en esta etapa sería una fuga de aceite por un orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente debido a golpes con maquinaria pesada y cuya dirección de fuga es horizontal.

Al momento de la fuga se considera que las condiciones ambientales son las más adversas para la dispersión del gas (velocidad del viento de 1.5 m/s y estabilidad

atmosférica de Pasquill F) asimismo se considera que las condiciones ambientales y meteorológicas permanecen constantes durante el tiempo de la fuga.

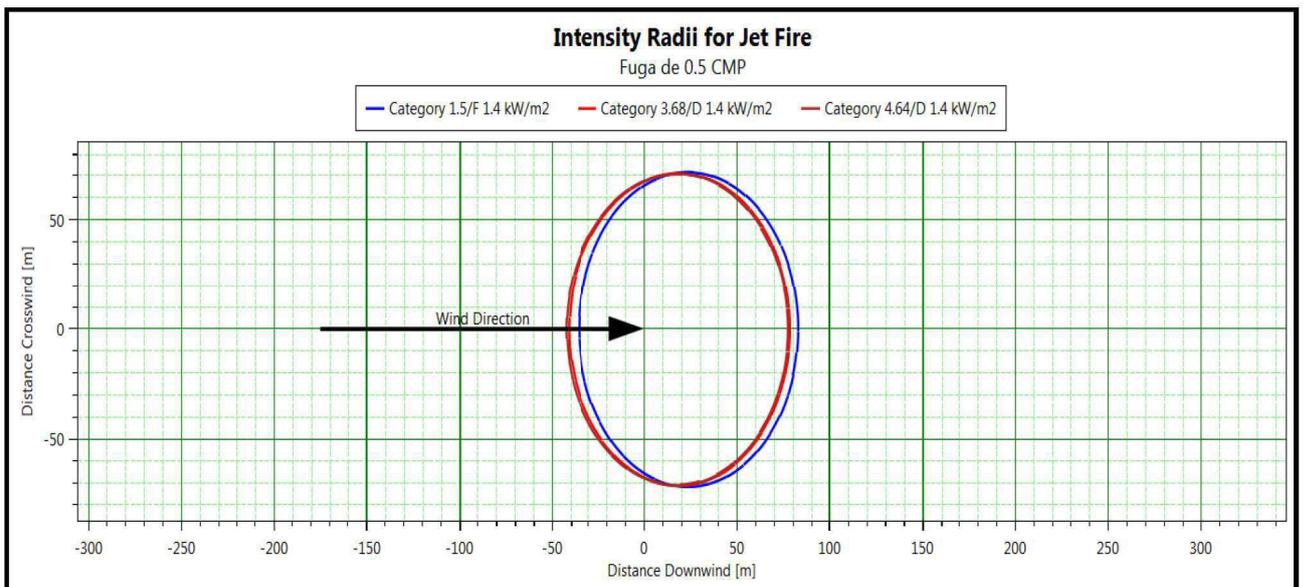
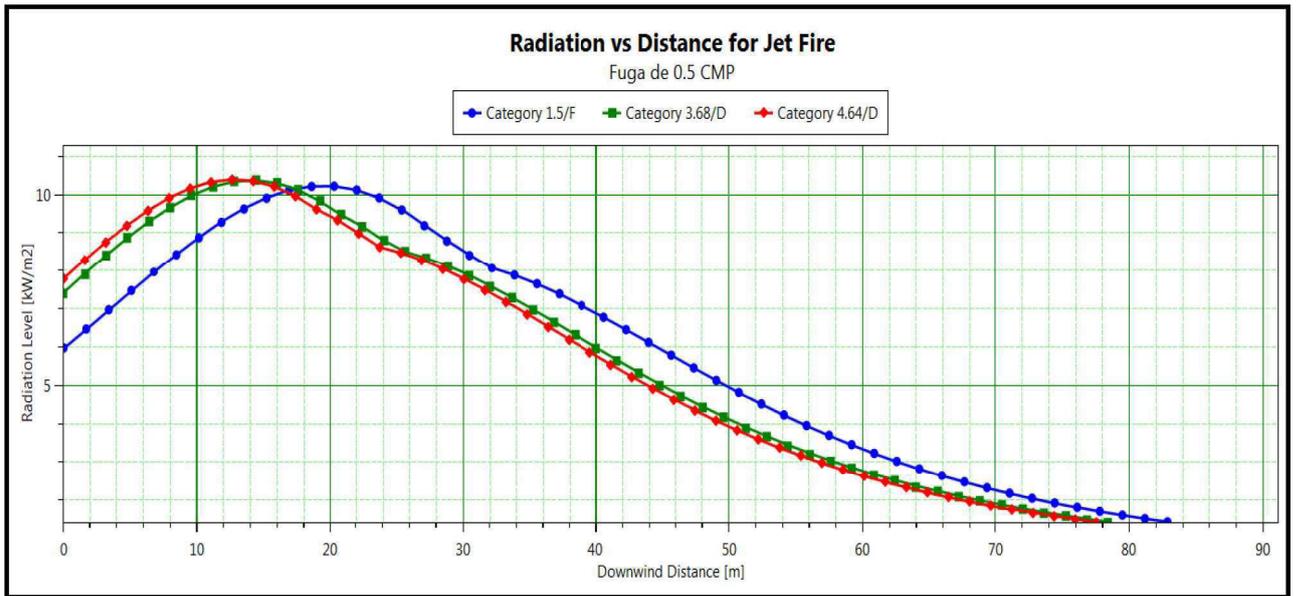
A las condiciones de operación ya mencionadas se estima que se liberaría 9.28272 kg/seg de aceite, la nube de gas alcanza la condición de inflamable a partir de 30.7427 metros y hasta los 48.6967 metros los cuales son los límites inferior de inflamabilidad y el 50% del mismo. Si encuentra un punto de ignición y la velocidad de propagación del frente de la llama es baja se genera el evento de flash fire o inflamabilidad donde las afectaciones sería en un 100% de letalidad para el personal que esté trabajando en el piso de perforación, esto es porque al incendiarse la nube de gas alcanza una radiación muy intensa pero con una corta duración.

Otro evento que se presentaría sería una sobrepresión generándose radios de posible afectación por el evento de ignición tardía con un radio de sobrepresión para la zona de alto riesgo (0.070 bar) de 66.4419 metros, cabe señalar que, 40 metros corresponden a la distancia que recorre la nube a partir del punto de fuga y hasta que encuentra un punto de ignición, por lo que el radio de posible afectación efectiva sería de 26.4419 metros; causando probables afectaciones al 1% del personal que en el momento del evento se encuentre cercanos al piso de trabajo, por ruptura de tímpanos o lesiones por proyectiles. Para la zona de afectación a maquinarias (0.2068 bar) se alcanza un radio efectivo de 11.4836 metros (51.48 m menos 40.0 m que recorre la nube), la zona de amortiguamiento inicia a partir de los 88.88 m.

Además se presenta un evento de radiación térmica debido a la ignición del hidrocarburo, conocido como dardo de fuego donde la zona de alto riesgo (5.0 kW/m^2) alcanza un radio de 49.5911 metros generando quemaduras de primer y segundo grado (ampollas en la piel) a personal operativo que durante la generación del evento se encuentre cerca del piso de perforación por exponerse a más de 40 segundos sin equipo de protección adecuada. Para el nivel de 37.5 kW/m^2 equivalente a daños a equipos de proceso este no se lograría presentar. Para el caso de la zona de Amortiguamiento 1.4 kW/m^2 inicia a partir de 83.0775 metros.

De igual forma al escenario anterior, no es posible determinar un charco de fuego, sin embargo es posible conocer la fracción líquida del inventario derramado el cual es de 89.59%, por lo tanto existen 5,252.44 kg (7.1766 m^3) del inventario fugado, con la posibilidad de caer al mar.

A continuación se muestran los diagramas gráficos que representan los diferentes eventos planteados en el escenario de la fuga de 0.5”.



IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

IV.2.1 Pronósticos ambientales considerando la implementación de medidas de mitigación

Para establecer el pronóstico ambiental del desarrollo del proyecto, se consideraron los impactos que se generarán durante sus actividades en sus diferentes etapas; así como, las medidas de mitigación que se proponen para el control de los efectos en el ambiente.

En general como pronóstico, se espera que las diferentes actividades del proyecto, causen impactos temporales y puntuales, sin efectos residuales que promuevan algún cambio o desequilibrio en el sistema ambiental o sobre algún factor.

Sin embargo, en el caso de los impactos catalogados como significativos moderados, es necesario que se apliquen las medidas preventivas propuestas para su control y no tengan efectos residuales en el ambiente.

No se considera la evaluación de alguna alternativa, bajo la consideración de que los impactos podrán ser controlados con la aplicación de las medidas preventivas que se proponen y que se indicaron en el capítulo VI de la MIA.

El pronóstico de los impactos significativos moderados con la aplicación de medidas de mitigación, se describe a continuación en la tabla 7.1.

Tipo de impacto	Factor ambiental modificado	Valores de la evaluación con BID	
		Antes de medidas de mitigación (<u>evaluación inicial</u>)	Después de medidas de mitigación (<u>pronóstico</u>)
Generación de emisiones atmosféricas	Aire	Valoración de impacto = -11 Significativo moderado	Valoración de impacto = -7 Compatible
Descarga de aguas residuales tratadas	Agua	Valoración de impacto = -10 Significativo moderado	Valoración de impacto = -6 Compatible
Impacto en el lecho marino	Estructura del lecho marino	Valoración de impacto = -9 Significativo moderado	Valoración de impacto = -6 Compatible
Generación de residuos no peligrosos y peligrosos	Suelo o sitios para disposición final	Valoración de impacto = -9 Significativo moderado	Valoración de impacto = -6 Compatible

Tabla 7.1. Pronóstico de evaluación de impactos posterior a medidas de mitigación

El pronóstico esperado con la implementación de las medidas de mitigación es que los 45 impactos que se evaluaron como significativos moderados con la Matriz de Leopold y la Matriz del Banco Interamericano de Desarrollo, en la MIA-particular pasarán a una categoría menor de impacto, quedando como impactos compatibles. Es decir, los impactos que generará el proyecto Hokchi posterior a la implementación de las medidas de mitigación de impactos serán impactos: de corto plazo, locales, reversibles y rápidamente asimilables por el entorno, lo que no representa ninguna amenaza a los ecosistemas socio ambiental circundante.

IV.2.2 Conclusiones

La manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, la elaboró un equipo de académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para el contrato de "Ejecución del Plan de Evaluación asociado al Contrato Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Producción Compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y Hokchi Energy S.A. de C.V. y E&P Hidrocarburos y Servicios (CNH-R01-L02-A2/2015)" y fue integrada considerando lo establecido en la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Industria del Petróleo, Modalidad: Particular", que incluye ocho capítulos, además de anexos y se presenta para su gestión en materia de evaluación conforme al Artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

La información técnica, normativa y ambiental-socioeconómica que se incluye, procede en primera instancia del Plan de Evaluación, la Línea Base Social y la Línea Base Ambiental presentadas por Hokchi Energy a las autoridades competentes; además, se consultaron fuentes bibliográficas reconocidas de diversas publicaciones y datos gubernamentales; las conclusiones del estudio derivan de la síntesis de la información integrada y de los resultados del proceso de evaluación de los impactos generados por las actividades requeridas por el proyecto.

IV.2.3 Normativas

El proyecto, no se encuentra en ningún tipo de área natural protegida; así también, el área del proyecto no afecta algún área de atención prioritaria, tales como: sitios históricos y/o zonas arqueológicas, comunidades de importancia indígena, humedales, corredores biológicos, áreas de conservación de biodiversidad, así como zonas de conservación y aprovechamiento restringido que estén debidamente regulados de acuerdo a instrumentos normativos y de planeación aplicables.

El proyecto se encuentra en la Zona Económica Exclusiva y mar territorial del litoral del Golfo de México, en donde está permitido realizar actividades de extracción de petróleo, como se establece en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 en el ramo del Petróleo, por lo que se concluye que lo planteado por el proyecto, gira en torno a la extracción eficiente de hidrocarburos en una zona destinada a tal fin y que no pone en riesgo algún área de protección.

Con respecto al vínculo con el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el proyecto se asocia con un ámbito de responsabilidad y obligatoriedad para aplicar los lineamientos que señala el Plan, con la finalidad de que se integren durante sus proyectos, los programas ambientales anuales en concordancia con los elementos normativos que los regulan y que permitirán controlar los aspectos ambientales que se generen del proyecto.

La región y/o área en donde se desarrollará el Proyecto Hokchi, en el Litoral del Golfo de México, carece de un ordenamiento ecológico que esté decretado; por lo cual, su planeación, desarrollo y programación, no se vincula con un instrumento de ordenamiento. Debido a que el proyecto se desarrollará en el Litoral del Golfo de México, en mar territorial y la Zona Económica Exclusiva, no se considera aplicable alguna regulación de desarrollo urbano.

En el caso particular de la perforación de pozos, se deberá considerar como referencia lo indicado en la NOM-149-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas.

Con relación a los requerimientos internos ambientales, Hokchi Energy tiene establecidos diferentes instrumentos que aplicará durante el desarrollo de sus actividades (Política de Operación Sustentable y Sistema de Gestión Integrado), y de manera particular, son incluidos en los contratos de servicios para realizar las actividades de instalación temporal de plataforma autoelevable, perforación de pozos y pruebas de evaluación; los cuales deberán ser considerados para supervisar las actividades de los contratistas y para la integración de informes de control de los aspectos ambientales que deriven de las actividades antes mencionadas que realicen con terceros y/o directamente con el personal de Hokchi Energy.

IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO

Anexo IV, Análisis de consecuencias elaborado por la consultora NDV GL

V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

V.1.1 Planos de localización

Al momento de la elaboración de este estudio no se cuenta con una plataforma autoelevable debido a que el proceso licitatorio no ha finalizado. Una vez que se cuente con información específica se anexarán los planos de distribución del equipo seleccionado con el detalle requerido.

V.1.2 Fotografías

Al momento de la elaboración de este estudio no se cuenta con una plataforma autoelevable debido a que el proceso licitatorio no ha finalizado. Una vez que se cuente con información específica se anexarán fotografías del equipo seleccionado con el detalle requerido.

V.1.3 Videos

No aplica.

V.2 Otros anexos

V.6.1 Balance de materia

Debido a que un "Balance de materia" de un proceso industrial es una contabilidad exacta de todos los materiales que entran, salen, se acumulan o se agotan en un intervalo de operación dado, entonces tenemos que: Entradas = Salidas + Acumulación

Y dado que las actividades de perforación de pozos petroleros únicamente representan un servicio y no un proceso en el que se lleve a cabo transformación de materia para generar un producto se considera que este apartado *no aplica*.

V.6.2 Temperaturas y presiones de diseño y operación

Cuando se lleva a cabo la perforación del pozo se tiene la presión que suministran las bombas de lodo las cuales operan simultáneamente en la mayoría de los casos. La presión máxima que se puede alcanzar en esta operación es de 5,000 lb/in² y la presión de trabajo representa el 70% de esta es decir, es de 3,500 lb/in².

Las temperaturas de operación se tienen al medir la temperatura del lodo. El valor de este parámetro tiende a incrementarse por factores de la misma operación de la bomba y de manera más importante con la perforación a mayor profundidad. Sus valores van desde 45 °C temperatura ambiente hasta 75 °C.

V.6.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso

La corriente de proceso existente durante la etapa de perforación se presenta en estado líquido y consiste en el flujo de lodo ya sea base aceite (mezcla sustancias químicas de la cual el 80 % es diesel) o base agua (mezcla sustancias químicas de la cual entre el 5 y el 15 % es diesel) para el control de pozo. El lodo se elabora en las presas de mezclado para su posterior bombeo a través de las líneas de bombas de lodo. La principal función del lodo es contener los fluidos de la formación.

V.6.4 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes)

Con relación la descripción de las actividades propias de la perforación de pozos petroleros antes mencionado, se define que el régimen operativo del equipo de perforación de pozos es por "lotes" debido a que en las actividades de perforación intervienen factores como la formación del yacimiento que implica la modificación de la composición de la mezcla de sustancias químicas que conforman al lodo o fluido de perforación, además de que el proceso de perforación se compone de diferentes etapas donde se cambian el diámetro de la barrena para perforar y de la misma forma se cambia el diámetro de tubería de revestimiento para proteger el hoyo perforado.

V.6.5 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente

Al momento de la elaboración de este estudio no se cuenta con una plataforma autoelevable debido a que el proceso licitatorio no ha finalizado. Una vez que se cuente con información específica se anexarán los planos del equipo seleccionado con el detalle requerido.

Referencias bibliográficas y consultas

- Diario Oficial de la Federación. 23 de Octubre de 2009 Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Unidades Móviles de Perforación Mar Adentro (CODIGO MODU), del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (SOLAS/74),
- Diario Oficial de la federación. 23 de enero de 1979. "Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias".
- Diario Oficial de la Federación. 29 de marzo de 1973. "Reglamento para la prevención y control de la contaminación de las aguas".
- Diario Oficial de la Federación. 12 de enero de 1994. "Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales".
- Diario Oficial de la Federación. 29 de abril del 2004. "Ley de Aguas Nacionales".
- NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
- NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 28 de marzo de 1990
- Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 7 de mayo de 1992
- Mobile offshore drilling units 2012, part 5 fire and safety - measures and features.
- NRF-2010-PEMEX-2013: Sistema de gas y fuego: detección y alarmas.
- NRF- 037-PEMEX-2012: Plataformas marinas para perforación, terminación y reparación de pozos.- arrendamiento.
- API RP 2D Operation and Maintenance of Offshore Cranes.
- API RP 2FB Recommended Practice for the Design of Offshore Facilities Against Fire and Blast Loading
- ISO 17776:2000, Industrias del petróleo y gas natural - instalaciones de producción costa afuera - Directrices sobre herramientas y técnicas para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Guía para la presentación del estudio de riesgo modalidad análisis de riesgo. SEMARNAT-07-008.
- Guía de respuesta en caso de emergencias 2012.
- Convenio sobre aviación civil internacional, Convenio de Chicago (1944)
- CÓDIGO Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código IDS), adoptado por el Comité de Seguridad Marítima mediante Resolución MSC.48(66) el 4 de junio de 1996.
- Introducción al análisis de riesgos ambientales. Irina Ize y Miriam Zuk (2003) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).

Estudio de riesgo ambiental.

- Manejo ambiental y prevención de desastres: Dos temas asociados. Los Desastres no son naturales. Red de estudios sociales en prevención de desastres en américa latina. Cardona, Omar Darío (1993), Tercer Mundo Editores.
- Oilfield review. Autum 2011, Volúmen 23, no.3. (2011) Schlumberger.
- Oilfield review. Winter 2012, Volúmen 24, no.4. (2012) Schlumberger.

Conclusiones

Uno de los conceptos centrales de la Administración del Riesgo de las sustancias peligrosas, es la noción de la imposibilidad de reducir los riesgos a cero; confirma lo anterior, el hecho de que no existe universalidad en la metodología para su evaluación; es decir, no existe un método general que resulte el más propicio o adecuado para ser aplicado a la mayoría de los proyectos, debido a varios factores como son, la amplia gama de sustancias peligrosas, el manejo de las mismas, los procesos, la ubicación de las instalaciones, los factores humanos y a ambientales, entre otros.

Tales factores hacen tan diversas las características de un proyecto que impide establecer un esquema de metodología única, por lo que para identificar, evaluar y jerarquizar riesgos de forma integral, se sugiere implementar los métodos cualitativos y cuantitativos y la aplicación de modelos matemáticos de simulación de riesgos más apropiados para las características del proyecto en evaluación.

Se ha utilizado una metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos aunque no se cuenta con un equipo de perforación esto debido a que el proceso de licitación a la fecha no ha sido concluido, fueron consideradas las condiciones de operación típicas del proceso de perforación y abastecimiento de insumos y materiales en un equipo de perforación de tipo autoelevable; así como por las actividades desarrolladas en el área combinadas con las condiciones climáticas predominantes y sus cambios más relevantes.

Con la evaluación de las metodologías se determinaron escenarios posibles de riesgo, dichos escenarios comprenden las situaciones más probables y factibles que se pueden presentar en la plataforma, en la realización de sus operaciones diarias.

Dichas desviaciones de riesgo se localizan en diferentes áreas de la plataforma y su ponderación obedece al grado de afectación a las personas, las instalaciones y el medio ambiente. De estas desviaciones identificadas se procedió a la cuantificación de su frecuencia y sus consecuencias aplicando el modelo matemático de simulación PHAST.

Glosario de términos

Accidente: Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daños.

Actividades altamente riesgosas: Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, que al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

Apercibimiento: Prevenir o advertir la falta u omisión de requisitos administrativos relacionados con el ingreso de las MIA'S que incluyen los Estudios de Riesgo (ER), a través de la emisión de un acto administrativo conforme a las disposiciones y o lineamientos jurídicos aplicables.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

BLEVE: "*Boiling liquid expanding vapor explosion*" Es el acrónimo del idioma inglés que significa explosión de vapores en expansión de líquido en ebullición.

Caducidad del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA): Es la pérdida o extinción de una acción o un derecho por inacción del titular en plazo perentorio, conforme a lo dispuesto a las disposiciones legales aplicables.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transportes dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

Centros de población: Son las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Desarrollo Urbano: Es el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas o la pérdida de vidas humanas.

Estudio de Riesgo (ER): Documento presentado, por personas físicas, morales u organismos de la Administración Pública Federal, ante las autoridades ambientales federales para su análisis y evaluación, el cual está compuesto por dos partes; aquella donde se emplean una serie de metodologías de tipo cualitativo y cuantitativo para identificar y jerarquizar riesgos; y la otra parte conocida como análisis de consecuencias, donde se utilizan modelos matemáticos de simulación para cuantificar y estimar dichas consecuencias, así como los riesgos probables que éstas representan para los ecosistemas, la salud o el ambiente, y que incluye las medidas técnicas preventivas, correctivas y de seguridad, tendientes a mitigar o evitar los efectos adversos que se

causen en caso de un posible accidente, durante la realización u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

Evaluación del Riesgo Ambiental (ERA): Es el proceso que evalúa el riesgo ambiental de un proyecto requiriendo tanto el conocimiento de los efectos ecológicos adversos que pueda causar la exposición de compuestos químicos o materiales (propiedades físico-químicas, biodegradabilidad, potencial de bioacumulación), así como, de la intensidad y duración necesaria para que éstos sean capaces de producir efectos adversos sobre el medio ambiente y/o la población (fuentes de emisión, transporte y distribución en los distintos medios). Para todo ello, se hace imprescindible el análisis de muestras ambientales en el laboratorio y la aplicación de modelos matemáticos.

Exposición: Acceso o contacto potencial con un agente o situación peligrosa; contacto del límite extremo de un organismo con agentes químicos, biológicos o físicos.

Exposición aguda/efecto: Exposición única a una sustancia (por lo general en alta concentración y con duración no superior a un día) que da por resultado daños biológicos severos, por lo común evidentes a corto plazo.

Exposición crónica/efecto: Exposición continua o repetida (generalmente en bajas concentraciones durante largos periodos o persistencia de los efectos a largo plazo, el (los) efecto(s) pueden no ser claros durante un plazo largo después de la exposición inicial. Exposiciones y efectos subagudos y subcrónicos, son intermedios entre agudos y crónicos (por lo general de unas cuantas semanas a varios meses).

Falla del sistema: Situación excepcional atribuible a defectos de los componentes y a su interacción de los mismos con el exterior.

IDLH: "Inminentemente peligrosa para la vida y la salud", por sus siglas en inglés, concentración máxima de sustancia peligrosa, expresada en partes por millón (ppm) o en mg/m³, a la cual, en caso de falta o inexistencia de equipo respiratorio, se podría escapar del ambiente en un plazo de 30 minutos sin experimentar síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud.

Incidente: Toda aquella situación anómala, que suele coincidir con situaciones que quedan controladas.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Información adicional: Es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje con respecto a las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de las MIA'S que incluyen los Estudios de Riesgo Ambiental (ERA), con el fin de que el evaluador cuente con los elementos y evidencias técnicas-científicas para crear un conocimiento o información organizada que le permita la solución de problemas o la toma de decisiones durante el análisis y evaluación de la documentación antes citada.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (Infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Lista de verificación: Lista detallada de requerimientos o pasos para evaluar el estado de un sistema u operación y asegurar el cumplimiento de procedimientos de operación estándar.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manifestación de impacto ambiental (MIA): Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo, atenuarlo o compensarlo en caso de que sea negativo.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

Plan de emergencia: Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Este solo considera aspectos de seguridad.

Peligro: Característica de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA): El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente² (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas³

Programa para la prevención de accidentes: Programa que aplica políticas, procedimientos y prácticas administrativas a las tareas de analizar, evaluar y controlar accidentes.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al PEIA las MIA's que incluyen su respectivo ER.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la evaluación de las MIA's que incluyen su respectivo ER, en el cual se determina negar el proyecto, cuando este no fuera ambientalmente sustentable; autorizándolo en los términos propuestos; o, autorizándolo sujeto al cumplimiento de condicionantes que tendrán por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil o en caso de accidente⁴.

Riesgo: Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada.

Riesgo ambiental: Probabilidad de que ocurran efectos adversos sobre el medio ambiente o la salud humana como resultado de la exposición a uno, o más, agentes físicos, químicos y/o biológicos.

Riesgo específico: Riesgo asociado a la utilización o manejo de productos que, por su naturaleza, pueden ocasionar daños (productos tóxicos, radiactivos).

Riesgo mayor: Relacionado con accidentes y situaciones excepcionales. Sus consecuencias pueden presentar una gravedad tal que la rápida expulsión de productos peligrosos o de energía podría afectar áreas considerables.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, alteraciones al material genético de los organismos o muerte.

TLV: "Valor Umbral Limite" (por sus siglas en inglés). "Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin que se evidencien efectos adversos". (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*).

Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipo, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

Zona intermedia de salvaguarda: Área determinada del resultado de la aplicación de criterios y modelos de simulación de riesgo que comprende las áreas en las cuales se presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre y afectaciones a sus bienes y al ambiente en caso de fugas accidentales de sustancias tóxicas y de la presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas. Esta se conforma por la zona de alto riesgo y la zona de amortiguamiento.

Zona de amortiguamiento: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de actividades de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

Anexos

- I. Hojas de seguridad de los materiales.
- II. Procedimiento HOK-HSE-PG-001.01 Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- III. Registro de identificación de riesgos para el proyecto de plan de evaluación del campo Hokchi.
- IV. Análisis de consecuencias mediante software PHAST elaborado por DNV GL.

BARITA



1 - INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

NOMBRE QUÍMICO: SULFATO DE BARIO
SINÓNIMOS: BARITINA, SAL DE BARIO
EMPRESA: NEXTBAR, S.A. DE C.V.
ELEUTERIO GONZÁLEZ 98, COL. IND. FICO, SANTA CATARINA, N.L. C.P. 66144. TELÉFONO +52 81 83380138
EMERGENCIA: +52 81 89995111
SETIQ: 01 800 0021400

CAS: 7727-43-7

salud

inflamabilidad

reactividad

especial

2 - COMPONENTES / INGREDIENTES

CAS: 7727-43-7 SULFATO DE BARIO 100%

3 - IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Inhalación Puede causar irritación ligera en vías respiratorias.
Piel El polvo puede causar irritación mecánica.
Ojos El contacto con ojos puede provocar irritación ligera.
Ingestión No se prevén riesgos en uso industrial normal.
Exposición crónica La exposición prolongada a los polvos de este material puede provocar halitosis caracterizada por depósito de polvos en el pulmón.

4 - PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación Retire al afectado del área de exposición, y permita que respire aire fresco.
Piel Lave con abundante agua y jabón al menos por 15 minutos, retire ropa y zapatos contaminados.
Ojos Enjuague con abundante agua los ojos por lo menos durante 15 minutos. Asegúrese de que el afectado abra y cierre los ojos repetidamente durante el proceso.
Ingestión Si el afectado está consciente dé a beber 2 ó 4 vasos de agua o leche y otorgue atención medica inmediata.

5 - MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Incendio Este material no es flamable no combustible.
Explosión Este material no representa riesgo de explosión
Medios para la extinción Use los medios de extinción adecuados para el tipo de incendio que se presente.
Información Especial Expuesto al calor de un incendio, puede generar humos tóxicos y corrosivos.

6 - MEDIDAS PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES

En caso de derrame accidental

Recoja el material de la manera más eficiente y segura usando para ello utensilios normales de limpieza como escoba y recogedor, evite la generación de polvos.

El personal que participa en las labores de recolección deberá usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado para ello.

7 - MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de este producto debe hacerse en lugares secos y ventilados, no requiere de recipientes especiales, realice limpieza periódicamente para evitar la acumulación de polvos evitando el contacto con la piel y los ojos.

8 - EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Ventilación	La ventilación debe ser suficiente para evitar la acumulación de polvos.
Ojos	El uso de lentes de seguridad con protección lateral es recomendable.
Piel	El uso de ropa ligera de manga larga para prevenir el contacto es recomendado.
Boca y Nariz	Se recomienda el uso de mascarillas anti polvos adecuadas cuando se maneja este material.

9 - PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia	Polvo fino
Color/olor	Blanco o Crema/inodoro
Solubilidad en agua	Insoluble
Corrosivo	No
Presión de vapor	N/A
Materiales incompatibles	Aluminio, calor
Gravedad Específica	4.5
Punto de Inflamación	N/A

10 - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estable	Si
Reacciones peligrosas	El contacto con metales puede generar gases inflamables de hidrógeno.
Productos de descomposición peligrosos	N/A

11 - INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad	No es tóxico
Sensibilización	No es sensibilizante

12 - INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Este material no es considerado peligroso para el ambiente.

13 - INFORMACIÓN PARA LA DISPOSICIÓN

El residuo de este producto, debe ser tratado de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

14 - INFORMACIÓN PARA EL TRANSPORTE

De acuerdo a sus especificaciones, su transporte no está regulado.

15 - INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

N/A

16 - INFORMACIÓN ADICIONAL

IMPORTANTE: Esta información es para ser usada por personas técnicamente competentes y capacitadas, y queda expresamente estipulado que dichas personas la utilizarán bajo su propia discreción y riesgo. Nextbar, S.A. de C.V., no será responsable, bajo ninguna circunstancia, del incumplimiento o inobservancia de las disposiciones legales o normativas de la República Mexicana relacionadas con el debido uso, manejo, transporte, almacenamiento y/o desecho de productos o residuos peligrosos por parte del lector, cliente o por aquella(s) persona(s) que haga(n) uso del presente documento.



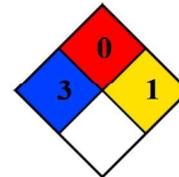
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **SODA CAUSTICA (EN ESCAMAS O PERLAS)**

Fecha de Revisión: Febrero 2016. Revisión N°5



ONU.
UN:1823



NFPA

SALUD	3
INFLAMABILIDAD	0
PELIGRO FÍSICO	1
PROTECCIÓN PERSONAL	X

HMIS

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico: HIDROXIDO DE SODIO, PELLETS - NaOH

Número CAS: 1310-73-2

Sinónimos: Soda cáustica en escamas o perlas.

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México :	+52 55 5831 7905– SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala:	+502 6628 5858
El Salvador:	+503 2251 7700
Honduras:	+504 2564 5454
Nicaragua:	+505 2269 0361 – Toxicología MINSAs: +505 22897395
Costa Rica:	+506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá:	+507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia:	+018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú:	+511 614 65 00
Ecuador:	+593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina	+54 115 031 1774
Brasil:	+55 21 3591-1868

SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

Ingrediente (s) Peligroso (s)	% (p/p)	TLV-TWA	CAS No.
Hidróxido de Sodio	> 98	2 mg/m ³ (1.2 ppm)	1310-73-2

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Clasificación ONU:	Clase 8 Corrosivo		
Clasificación NFPA:	Salud: 3	Inflamabilidad: 0	Reactividad: 1
Clasificación HMIS:	Salud: 3	Inflamabilidad: 0	Físico: 1

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Irritante severo. La inhalación de polvo fino causa irritación y quemadura de nariz, garganta y tracto respiratorio superior. Una severa exposición puede producir neumonía química.

Ingestión: Ocasiona quemaduras a la boca, garganta y estomago. Disminuye la presión sanguínea. Los efectos pueden aparecer luego de algunas horas de la exposición.

Contacto con los ojos: Causa irritación y severas quemaduras. El daño puede ser permanente.

Contacto con la piel: Causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición.

Efectos Agudos: Fuertemente corrosivo a todos los tejidos del cuerpo con el que entre en contacto. El efecto local en la piel puede consistir en áreas múltiples de destrucción superficial hasta profundas ulceraciones de la piel, tejidos del sistema respiratorio y/o digestivo.

Efectos Crónicos: Los efectos crónicos en una exposición local pueden consistir en múltiples áreas de destrucción superficial de la piel o de algunas dermatitis primarias irritantes. Así mismo la exposición a polvo o niebla puede resultar en varios grados de irritación o daño al tracto respiratorio y un aumento en la susceptibilidad a enfermedades respiratorias. Estos efectos crónicos ocurren solo cuando se exceden los límites máximos permisibles.

Nota Adicional: Repetida exposición puede causar dermatitis.

SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, manteniendo los párpados separados para asegurar un lavado completo de la superficie del ojo. El lavado de los ojos durante los primeros segundos es esencial para asegurar una efectividad máxima como primer auxilio, pero luego debe acudir al médico.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos. Retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno por medio de una persona entrenada. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: ¡No induzca el vomito! Nunca administre nada por la boca, si la víctima esta inconsciente. Suministrar abundante agua (si es posible, administre varios vasos de leche). Si el vomito ocurre espontáneamente, mantenga libres las vías respiratorias. Mantenga a la persona en descanso y con temperatura corporal normal. Buscar atención médica inmediata.

Nota para el Médico: Realizar endoscopía en todos los casos en que se sospeche ingestión. En casos de severa corrosión de esófago, traquea, etc., considere el uso terapéutico de dosis de esteroides., monitoree constantemente el balance ácido-base, electrolitos. Se requiere administrar líquido.

SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Peligro de incendio y/o explosión: Por si solo no presenta riesgo de incendio o explosión; caliente o fundido puede reaccionar violentamente con agua. Puede reaccionar con ciertos metales como el aluminio para generar gas hidrógeno inflamable.

Medio para Extinguir el Fuego: Si el fuego involucra el envase (fundas dobles de papel) utilice extintores de polvo químico seco (PQS) o de Dióxido de Carbono (CO₂). Use cualquier método adecuado para extinguir el fuego de los alrededores. Si es posible retire los envases expuestos al calor del fuego, y refrigérelos con lluvia muy fina de agua, pero evite lanzar agua directamente al producto, ya que generaría grandes cantidades de calor lo cual puede favorecer la combustión de otros materiales.

Información Especial: Los bomberos deben utilizar el traje completo de protección, equipo de respiración autónomo y traje aislante impermeable.

SECCION 6: MANEJO PARA FUGAS ACCIDENTALES

Aísle la zona. El personal de la brigada de emergencia debe contar con el equipo de protección nivel B. Recoja el material derramado en tambores vacíos y limpios (recuerde etiquetarlos); luego neutralice el material remanente con cualquier ácido inorgánico diluido. El área afectada debe ser lavada con abundante cantidad de agua. Prevenga la entrada de las aguas de lavado hacia vías navegables, alcantarillas o áreas confinadas, utilizando materiales absorbentes (arena o tierra seca). La disposición final de los residuos debe realizarse cumpliendo con lo dispuesto por la ordenanza ambiental local. Todas las herramientas y equipos usados deben ser descontaminados y guardados limpios para uso posterior.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Mantenga los recipientes herméticamente cerrados. Estibe las fundas o sacos, en arrumes de máximo tres metros de alto. No coloque los sacos o fundas directamente sobre pisos húmedos. Use ballets. Evite polvos contaminantes. Evite el daño físico a los empaques. Aísle las sustancias incompatibles. Almacene bajo techo, en lugar fresco, ventilado y con buen drenaje. No almacene este producto junto a materiales de rápida ignición. No mezcle con ácidos o materiales orgánicos. No almacene junto al aluminio o magnesio. Los sacos o fundas vacíos de este material pueden ser peligrosos por cuanto pueden tener residuos, además no deben ser limpiados para uso en otros propósitos temporales. Instale avisos de precaución donde informe los riesgos y la obligación de usar los equipos de protección personal. Se debe disponer de una ducha de emergencia y una estación lavajos cerca al lugar de trabajo. Transporte en vehículos con plataforma cerrada. Siempre añada el hidróxido de sodio al agua, mientras agita, nunca lo contrario.

Nota Adicional: No comer, beber o fumar durante la manipulación de este producto.

Frases R: 35

Frases S: 1-2-26-37-39-45

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Ventilación: Se recomienda un sistema local para evacuar polvos que permita mantener el TLV bajo valores permisibles y a la vez controlar las emisiones contaminantes en la fuente misma, previniendo la dispersión general en el área de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Respirador personal: Hasta 10 veces el TLV, usar pantalla facial y respirador con filtros para polvos (NIOSH Tipo N95). Para casos emergentes en que el nivel de exposición es desconocido, usar el equipo de respiración autónomo. **Advertencia:** Los respiradores de cartuchos no protegen a los trabajadores en atmósferas deficientes de oxígeno.

Protección de ojos: Utilice gafas plásticas de seguridad y en lugares con riesgo de salpicaduras de soluciones o presencia de niebla de polvo, usar mascarilla facial completa. Mantenga una ducha y una estación lavaojos en el sitio de trabajo.

Protección de la piel: Evite contacto con la piel. En condiciones normales de operación utilizar trajes completos de tela impermeable, incluyendo botas, chaqueta y casco protector. Para casos de emergencias utilice trajes de PVC, botas y guantes de caucho.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia u Color:	Pellets o flakes blancos delicuescentes
Punto de Fusión:	1390°C
Solubilidad en agua:	111 g/100g de agua
Densidad Relativa:	2.13
Calor de Solución:	Exotérmico
Peso Molecular:	105.9
pH (solución acuosa 0.5%):	13-14

SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable bajo condiciones normales de uso y almacenamiento (temperatura, ambiente, presión atmosférica, hermeticidad de empaque). Es muy higroscópico, con poca humedad del aire reacciona con el dióxido de carbono del aire para formar carbonato de sodio.

Incompatibilidad: En contacto con ácidos (por Ej. Clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc), peróxidos orgánicos y compuestos orgánicos nitrado y halógenos especialmente el tricloetileno, puede reaccionar violentamente. En contacto con materiales como el zinc, aluminio, magnesio o titanio forma gas hidrogeno inflamable. El hidróxido de sodio ataca al cuero y a la lana y en solución reacciona con azúcares formando monóxido de carbono.

Productos de descomposición peligrosos: Oxidos de sodio. La descomposición por reacción con ciertos metales puede formar gas hidrógeno inflamable.

Condiciones a evitar: Calor, humedad, factores contaminantes, fuentes de ignición y productos incompatibles.

Polimerización Peligrosa: Con acroleína y acrilonitrilo.

SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

Datos agudos o críticos: Muy corrosivo, causa severas quemaduras, puede causar daño permanente a los ojos.

Dérmica: El daño severo que puede causar, depende de la manera en que se produce el contacto, la cantidad de producto que entra en contacto con el tejido y la duración del contacto, resultando desde una suave irritación a una severa quemadura.

Oral: De las pruebas en investigaciones de laboratorio, se concluye que la exposición oral a corto plazo en animales ha producido daño corrosivo severo al esófago incluyendo tejidos finos circundantes. En algunos casos, se dio la muerte del animal. Los animales sobrevivientes presentaron restricciones en las funciones del esófago.

Irritación de los ojos: La aplicación de una solución de NaOH al 1% produce necrosis en $\frac{3}{4}$ del área afectada de la cornea según la prueba estándar de Draize con conejos.

Irritación de la piel: El uso de 0.5 ml de una solución al 30% de NaOH produjo necrosis severa en 6/6 de los conejos sobre 4 horas. La solución al 30% produjo necrosis ulcerativa severa. El uso de 500 mg en una prueba estándar de Draize con los conejos, produjo daño severo a la piel sobre las 24 horas.

SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

No se tienen datos significativos de impactos de calidad de aire o suelos. En masas de agua puede variar el pH y con ello afectar la vida acuática.

El Hidróxido de Sodio liberado a la atmósfera se degrada rápidamente por reacciones con otras sustancias químicas.

En el agua, el Hidróxido de Sodio se separa en cationes de sodio (átomos de sodio con una carga positiva) y el anión hidróxido (átomos de hidrógeno y oxígeno cargados negativamente), lo que disminuye la acidez del agua.

Si se libera al suelo, una parte del Hidróxido de Sodio se separará en cationes de sodio y aniones de hidrógeno cuando entre en contacto con la humedad del suelo. Otra parte formará carbonato de sodio que es una sal neutra.

Se estima que este producto no es bioacumulable. Este material es inorgánico y no está sujeto a biodegradación.

SECCION 13 : CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Método para Eliminación: En un recipiente adecuado, diluir con abundante agua y neutralizar con ácido clorhídrico muy diluido. Verter el producto resultante controlando el pH.

Clasificación: Producto corrosivo. (En función de la cantidad, concentración y forma de presentación del residuo).

SECCION 14 : INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

IMONo. ONU: 1823
 Clase: 8
 Grupo de Embalaje: II
 Nombre: Hidróxido Sódico

SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04

Costa Rica: Decreto Nº 28113-S

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

Clasificación HMIS: (Aplicable para usuarios que manipulen directamente el producto)

HMIS	PERSONAL PROTECTION INDEX		
Nombre del Producto	A	G	0=PELIGRO MÍNIMO
SALUD	B	H	1=PELIGRO LEVE
INFLAMABILIDAD	C	I	2=PELIGRO MODERADO
PELIGRO FÍSICO	D	J	3=PELIGRO SERIO
PROTECCIÓN PERSONAL	E	K	4=PELIGRO GRAVE
	F	X	
	A	B	
	C	D	
	E	F	
	G	H	
	I	J	
	K	L	
	M	N	
	O	P	
	Q	R	
	S	T	
	U	V	
	W	X	
	Y	Z	

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Febrero 2016. Se actualizó la información en la sección No.1.

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUÍMICOS ÓXIDO DE ZINC UN 1435	Clave:	HSOZ1435
		Revisión:	2
		Fecha de Revisión:	Noviembre, 2006
		Páginas:	1 de 4

SECCIÓN I INFORMACIÓN GENERAL (SUSTANCIA QUÍMICA Y PRODUCTOR)				
NOMBRE: AZINSA OXIDOS, S.A. DE C.V.			TELÉFONO DE EMERGENCIA: SETIQ	
DIRECCIÓN: FERNANDO MONTES DE OCA No. 21 EDIF. B P2, SAN NICOLAS TLALNEPANTLA MÉXICO C.P. 54030			55 59 15 88 (D.F.) 01 (800) 00 214	
NOMBRE QUÍMICO	SINÓNIMO		FÓRMULA	
ÓXIDO DE ZINC	ÓXIDO DE ZINC SELLO ORO, SELLO VERDE, SELLO ROJO, U.S.P.		ZnO	
SECCIÓN II RIESGOS DEL MATERIAL Y OTROS COMPONENTES				
MATERIAL	CAS No.	%	ACGIH (TLV-TWA)	OSHA (PEL-TWA)
Óxido de Zinc	1314-13-2	90 - 100	10 mg/m ³	15 mg/m ³
CLASIFICACIÓN NFPA	SALUD	FLAMABILIDAD	REACTIVIDAD	CONTACTO
Polvo de Óxido de Zinc	2	0	0	0
SECCIÓN III DATOS FÍSICOS				
APARIENCIA: Polvo Blanco	OLOR: Inodoro		% DE VOLATIBILIDAD: N / A	
PUNTO DE FUSIÓN: 1975 °C	PUNTO DE EBULLICIÓN: N / A		GRAVEDAD ESPECÍFICA: 5.67	
DENSIDAD DE VAPOR: N / A	PRESIÓN DE VAPOR: N / A		DENSIDAD APARENTE: 4.0 - 6.0 gr./pulg ³	
SOLUBILIDAD EN AGUA: Despreciable	PESO ATÓMICO: 81.37		OTROS: pH 7.4	
SECCIÓN IV DATOS DE RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN				
PUNTO DE INFLAMACIÓN Y MÉTODO DE PRUEBA N/A		LÍMITE DE FLAMABILIDAD		LS: N / A
				LI: N / A
SISTEMA DE EXTINCIÓN	Use agua, o extinguidor de producto químico seco ó carbonato de sodio anhidro para sofocar el fuego.			
PROCEDIMIENTO ESPECIALES PARA COMBATIR EL FUEGO	Ninguno.			
RIESGOS DE EXPLOSIÓN Y FUEGOS EXTRAORDINARIOS	Ninguno.			

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUÍMICOS ÓXIDO DE ZINC UN 1435	Clave:	HSOZ1435
		Revisión:	2
		Fecha de Revisión:	Noviembre, 2006
		Páginas:	2 de 4

SECCIÓN V RIESGOS PARA LA SALUD				
LD 50 ORAL (INGESTIÓN): N/A		LDS 50 DERMIS (CONTACTO): N/A		LD 50 (INHALACIÓN): 630 mg/kg.
CARCINOGENICIDAD:	NPT: No	IARC: No	Z LIST: No	OSHA REG.: No
RUTA PRIMARIA DE ENTRADA: Inhalación		ÓRGANOS ATACADOS: Sistema Respiratorio		
LÍMITE DE TÉRMINO BREVE DE EXPOSICIÓN (STEL) 10 mg/m ³				
EFFECTOS DE UNA SOBREEXPOSICIÓN				
AGUDA	La inhalación puede causar irritaciones del sistema superior respiratorio. La sobreexposición de los vapores puede causar irritación de las membranas mucosas, de boca y garganta, dolor de cabeza, náuseas y mareos. El contacto con la piel y ojos, puede causar irritación.			
CRÓNICA	Ninguno identificado			
PROCEDIMIENTO PARA PRIMEROS AUXILIOS				
INHALACIÓN	LLAME A UN MÉDICO. Si se inhala, retirar de la exposición hacia aire fresco. Si no respira, administre respiración artificial. Si le cuesta trabajo respirar, administre oxígeno.			
INGESTIÓN	Si es ingerido y la persona se encuentra consciente, inmediatamente suministre grandes cantidades de agua. Consegua atención médica.			
PIEL	En caso de contacto, inmediatamente lave con agua y jabón.			
OJOS	En caso de contacto, inmediatamente lave con agua en abundancia por lo menos durante 15 minutos. Atención médica inmediata.			
CONDICIONES MÉDICAS GENERALMENTE AGRAVADAS POR EXPOSICIÓN: Ninguna identificada.				
SECCIÓN VI DATOS DE REACTIVIDAD				
CONDICIONES CAUSANTES DE INESTABILIDAD		Ninguna. Material Estable.		
INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES QUE DEBEN EVITARSE)		Magnesio y Ácidos Fuertes.		
RIESGOS POR DESCOMPOSICIÓN DE PRODUCTOS		Ninguno identificado.		
CONDICIONES A EVITAR		Ninguna documentada.		
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA		No puede ocurrir.		

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUÍMICOS ÓXIDO DE ZINC UN 1435	Clave:	HSOZ1435
		Revisión:	2
		Fecha de Revisión:	Noviembre, 2006
		Páginas:	3 de 4

SECCIÓN VII INDICACIONES EN CASO DE FUGAS O DERRAMES

PASOS A SEGUIR EN CASO DE FUGAS O DERRAMES	Use equipo independiente de respiración (mascarilla) y ropa protectora adecuada. Con pala limpia coloque cuidadosamente el material en un envase limpio y seco, cúbralo; retírelo del área, lave perfectamente el área del derrame con agua.
MÉTODO O DISPOSICIÓN PARA EL DESECHO	Eliminar de acuerdo con los reglamentos ambientales federales, estatales ó locales aplicables.

SECCIÓN VIII INFORMACIÓN ESPECIAL PARA PROTECCIÓN PERSONAL

VENTILACIÓN	Use ventilación general ó escape local para cumplir con los requerimientos TLV.
RESPIRATORIA	Si las concentraciones exceden los límites TLV, se requiere de protección respiratoria. A concentraciones hasta de 75 p.p.m., se recomienda un respirador de alta eficiencia de partículas. Si la concentración excede la capacidad del respirador, se recomienda un aparato respirador independiente.
PROTECCIÓN DE OJOS	Anteojos de seguridad con protecciones laterales (goggles).
GUANTES DE PROTECCIÓN	Guantes de Protección Apropriados.
OTROS	Ninguno.

SECCIÓN IX PRECAUCIONES E INDICACIONES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Código de color para almacenamiento: Naranja (Almacenaje General).
Mantenga el envase firmemente cerrado.

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUÍMICOS ÓXIDO DE ZINC UN 1435	Clave:	HSOZ1435
		Revisión:	2
		Fecha de Revisión:	Noviembre, 2006
		Páginas:	4 de 4

SECCIÓN X DATOS DE TRANSPORTACIÓN E INFORMACIÓN ADICIONAL

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EL EFECTO SE EXPIDAN.

Doméstico (D.O.T.) - Nombre propio del embarque: Óxido de Zinc.
No. de Identificación: UN1435

Internacional (I.M.O) – Nombre propio del embarque: Químicos, n.e.o.m. (no regulados).
No. de Identificación: UN1435
Polución Marítima: No.

SECCIÓN XI REGULACIONES GUBERNAMENTALES ESPECIALES

Guía de Respuestas iniciales en caso de emergencia ocasionadas por materiales peligrosos (Publicadas por la ANIQ/SETIQ)

SECCIÓN XII COMENTARIOS ADICIONALES

El empaque de nuestro producto lleva impreso el Código de Seguridad de acuerdo a la NFPA para rápida consulta

N F P A - FIRE HAZARD IDENTIFICATION SYSTEM

	<i>NULO</i>	<i>LIGERO</i>	<i>MODERADO</i>	<i>SERIO</i>	<i>SEVERO</i>
SALUD	0	1	2	3	4
FUEGO					
REACTIVIDAD					

REVISÓ:

ING. LEONARDO CAMARGO VELAZQUEZ

APROBÓ:

T.Q.I. J. RAMÓN FLORES ACUÑA.

DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO:
TELÉFONO: (0155) 58880035; 5310-72-59, 5310-29-95

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
POLY-XPAND**

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

Principales Vías de Exposición : Ojos. Dérmica - piel. Inhalación.
Efectos Órgano Afectado : Ojos. Piel. Sistema respiratorio.

4. PRIMEROS AUXILIOS

GENERAL: Las personas que requieren atención médica deberían llevar una copia de esta hoja MSDS con ellas.

INHALACIÓN: Mover la víctima al aire fresco inmediatamente. Proveer la respiración artificial si la respiración ha parado. Conseguir atención médica.

INGESTIÓN: Tomar un par de vasos de leche o agua. NO se debe inducir el vómito a menos que lo ordene un médico. Nunca se debe administrar nada por la boca a una persona inconsciente. Conseguir atención médica.

PIEL: Lavar la piel a fondo con jabón y agua. Quitar la ropa contaminada. Conseguir atención medica si continúa cualquier malestar.

OJOS: Lavar inmediatamente los ojos con mucha agua manteniendo abiertos los parpados. Continuar lavando durante al menos 15 minutos. Conseguir atención médica si persiste cualquier malestar.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Propiedades Inflamables

Temperatura de Inflamación F(C)	: NA
Limites Inflamables en Aire - Inferior (%)	: ND
Limites Inflamables en Aire - Superior (%)	: ND
Temperatura de Auto ignición F(C)	: ND
Clase inflamable	: NA

Otras Propiedades Inflamables: El material particulado puede acumular electricidad estática. Los polvos en concentraciones suficientes pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Medios de Extinción: Dióxido de carbono (CO2), químicos secos, espuma y atomización o fumigación de agua.

Protección Para Bomberos:

Procedimientos Especiales para la Lucha Contra el Fuego: No entrar en el área del incendio sin llevar el equipo de Protección personal apropiado, incluyendo un aparato autónomo de respiración aprobado por NIOSH/MSHA. Evacuar el área y combatir el incendio desde una distancia segura. Se puede usar agua pulverizada para enfriar los recipientes expuestos al incendio. Mantener el agua de escurrimiento fuera de las vías de desagüe y los cursos de agua.

Productos Peligrosos de la Combustión: Dióxidos de Carbono.

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
POLY-XPAND**

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

PRECAUCIONES PERSONALES PARA DERRAMES:

Llevar equipos de protección personal adecuados.

METODOS DE LIMPIEZA DE DERRAMES:

Evacuar el área de ser necesario. El producto mojado puede ser resbaladizo. Contenga el material derramado. Evite la generación de polvo. Barrer, absorber con aspiradoras o recoger con pala y colocar en un contenedor con cierre para su eliminación. No permita que el material derramado ingrese a las alcantarillas, el agua de lluvia o drenaje de aguas superficiales.

PRECAUCIONES AMBIENTALES:

No permita que el derrame ingrese a drenajes o cursos de agua. Los desechos deben disponerse de acuerdo a las leyes locales, estatales y federales.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES DE USO:

Usar el equipo de protección personal adecuado. Evitar el contacto con la piel y los ojos. Evite generar o respirar el polvo. El producto es resbaladizo cuando esta mojado. Usar solo en un sitio bien ventilado. Lávese luego de la manipulación.

PRECAUCIONES DE ALMACENAJE:

Almacenar en un lugar seco y bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado. Almacenar lejos de productos incompatibles. Observar prácticas seguras de almacenamiento para la embandejación, el zunchado, el embalaje por contracción y/o el apilamiento.

8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

NOMBRE DE INGREDIENTE:	% PESO:	ACGIH TLV:	OSHA PEL:	OTRO:	NOTAS:
Copolimero anionico de acrilamida	90-100	NA	NA	NA	(1)(6)

Notas:

(1) Control como material particulado no especificado de otra manera por ACGIH (PNOS): 10 mg/m³ (Inhalable); 3 mg/m³ (Respirable), y como material particulado no reglamentado de otra manera por OSHA (PNOR): 15 mg/m³ (Total); 5 mg/m³ (Respirable).

(6) Este componente puede liberar amoníaco o aminas al ser calentado o expuesto a un pH alto. Los límites de exposición recomendados para el amoníaco son 25 ppm para el TLV de ACIGH y 50 ppm para el PEL de OSHA. No hay ningún límite de exposición general recomendado para las aminas. Debería usarse un respirador aprobado por NIOSH/MSHA con cartuchos para amoníaco/metilamina para protegerse contra la exposición por inhalación de amoníaco o aminas.

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
POLY-XPAND**

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

EQUIPO DE PROTECCIÓN:



CONTROLES DE PROCESO:

Usar controles de ingeniería apropiados, tales como la ventilación aspirante y dispositivos de cerramiento del área de proceso, para reducir la contaminación del aire y mantener la exposición de los trabajadores por debajo de los límites aplicables.

PROTECCION RESPIRATORIA:

Todo equipo de protección respiratoria debería ser usado de acuerdo a un amplio programa de protección respiratoria que cumpla con los requerimientos 29 CFR 1910.134 (U.S. OSHA Respiratory Protection Standard) o requerimientos locales equivalentes.

Si esta expuesto a niebla o aerosol de este producto use como mínimo una NIOSH media máscara descartable aprobada N95 o un respirador para partículas que sea reusable. En medios que contengan niebla o vapores de aceite o petróleo use como mínimo máscara o respirador reusable aprobado según NIOSH P95.

Este producto contiene compuestos de nitrógeno los cuales, bajo ciertas circunstancias, forman amoníaco o compuestos de aminas. Si está expuesto a amoníaco o compuestos de amina de este producto use un respirador, aprobado por NIOSH/MSHA, con cartucho para amoníaco/metilaminas.

PROTECCION DE LA PIEL:

Usar ropa apropiada para prevenir contacto prolongado o repetido con la piel. Use guantes de seguridad quimiorresistentes de materiales tales como neopreno o nitrilo.

PROTECCION DE OJOS Y CARA:

Usar gafas de seguridad protectoras contra polvos, si existe la posibilidad de que se expongan los ojos. Se recomienda que haya en el área de trabajo un lavaojos.

CONSIDERACIONES GENERALES DE HIGIENE:

Lavarse rápidamente con jabón y agua si la piel ha sido contaminada. Cambiarse la ropa de trabajo diariamente si hay posibilidad de contaminación. La ropa descartable debe desecharse, si está contaminada con el producto.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Color	: Blanco
Olor	: Inodoro
Estado Físico	: Polvo
pH	: N.D.
Gravedad Especifica (H2O=1)	: 0.8 - 1.0 68F (20C)
Solubilidad (Agua)	: Se hincha al contacto con el agua
Temperatura de Inflamación F(C)	: NA
Point de Fusión F (C)	: ND
Punto de Ebullición F (C)	: ND
Presión de Vapor	: NA
Densidad de Vapor (Aire=1)	: NA
Índice de Evaporación	: NA
Umbral De Olor Mínimo	: ND

WEB SITE: www.icportaldrillingsupplies.com
MEXICO: (5233) 38106099 / (5233) 15616618
PERÚ: (511) 255 - 1210 / (511) 662 - 7779
COLOMBIA: (574) 5818055

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
POLY-XPAND**

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Datos de Estabilidad : Estable
Condiciones a Evitar : Mantener alejado del calor, chispas y llamas. Evitar el contacto con agua y aire húmedo - el producto es higroscópico.
Materiales Incompatibilidad : Oxidantes.
Productos de la Descomposición : Para productos de la combustión, ver la Sección 5.
Polimerización Peligrosa : No ocurrirá polimerización.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA:

Datos Toxicológicos de los Componentes Cualquier efecto toxicológico componente adverso se enumera abajo. Si no se presenta ningunos datos, no se encontró ninguno.

Ingrediente	Datos Agudos
Copolimero anionico de acrilamida	Oral LD50: >5000 mg/kg (rat); Dermal LD50: >2000 mg/kg (rabbit)

Información Toxicológica del Producto:

La inhalación a largo plazo de material particulado puede causar irritación, inflamación y/o daños permanentes a los pulmones. Enfermedades como neumoconiosis ("dusty lung"), fibrosis pulmonar, bronquitis crónica, enfisema y asma bronquial pueden desarrollarse.

Este producto puede contener algunas trazas de acrilamida (<0.1%). La acrilamida está clasificada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como un carcinógeno del Grupo 2A (probablemente carcinógeno en humanos) y como posible carcinógeno por el Programa Nacional de Toxicología (NTP). (LOLI)

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Información Eco toxicológica: Componente de la eco toxicidad de datos se enumeran a continuación. Si no hay datos que figuran, ninguno se encuentra en el componente de revisión.

Ingrediente : Copolimero anionico de acrilamida
Especies : LC50 96H: ~3600 mg/l (Leucidcus idus); LC50 96H: ~5000 mg/l (Brachydanio rerio)

Datos de Ecotoxicidad del Producto:

Biodegradación : ND
Bio-acumulacion : ND
Coeficiente de Partición Octanol/Agua : ND

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

CLASIFICACION DE RESIDUO:

Este producto no cumple con el criterio de desecho peligroso si es eliminado en la forma en que fue comprado. Según RCRA el usuario del producto es responsable de determinar, en el momento de la eliminación, si el producto cumple con los criterios RCRA para desechos peligrosos. Esto se debe a que el uso, transformación, mezcla o procesos del producto pueden hacer que los materiales resultantes sean peligrosos.

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(MSDS / MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
POLY-XPAND**

Última actualización: Noviembre de 2012 – Depto. HSE – JCPDS

GENERAL/ LIMPIEZA:

Los recipientes vacíos contienen residuos. Todas las precauciones indicadas en la etiqueta deben ser observadas.

METODOS DE ELIMINACION:

Recuperar o reciclar, si es práctico. Si este producto se convierte en desecho, eliminarlo en un vertedero industrial autorizado. Asegurarse que los contenedores estén vacíos según los criterios de RCRA antes de eliminarlos en un vertedero industrial autorizado. Confirme el procedimiento de disposición con las autoridades locales. Recuperar o reciclar, si es práctico.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

DOT Nombre del Envío	: No reglamentado para transporte por DOT, TDG, IMDG, ICAO/IATA.
Canadá Nombre del Transport	: No reglamentado
UN PIN No	: No reglamentado
IMDG Nombre del Transporte	: No reglamentado
ICAO/IATA Nombre del Transporte	: No reglamentado

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Nota: Si no se enumera ninguno de los componentes, este producto está conforme a las regulaciones referidas de SARA y de CERCLA.

Inventarios Internacionales:

Australian AICS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Canada DSL	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
China Inventory	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
European Union EINECS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Japan METI ENCS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Korea TCCL ECL	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
Philippine PICCS	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
U.S. TSCA	- Los componentes se enumeran o eximen del listado.
U.S. TSCA	- No hay componentes conforme a requisitos de la notificación de la exportación de TSCA 12(b).

Reglamentos Canadienses:

Declaración de los Reglamentos sobre Productos Controlados: Este producto fue clasificado de acuerdo con los criterios de los CPR para definición de peligros y la MSDS contiene toda la información exigida por los CPR.
WHMIS Clasificación: No es un producto controlado.

CLAUSULA DE EXENCION DE RESPONSABILIDAD

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga. Y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. El fabricante, no realiza expresamente ninguna aseveración ni garantía, ni garantiza su precisión, fiabilidad o integridad, ni asume ninguna responsabilidad derivada de su uso. Es responsabilidad del usuario verificar la adecuación y prolijidad de la información para cada uso particular.

Hoja de Datos de Seguridad
SECCIÓN I. DATOS GENERALES

HDSS: PR-303/2010

DIÉSEL MARINO ESPECIAL


 No. ONU¹: 1202

 No. CAS²: 68476-34-6

FECHA ELAB: 30/10/1998

REVISIÓN: 5

FECHA REV: 06/07/2011

FABRICANTE	EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR:
PEMEX: Av. Marina Nacional No. 329, colonia Petróleos Mexicanos, Delegación Miguel Hidalgo, México, D. F. C. P. 11311. Teléfonos: (0155) - 19449365 y 19448895 (Horario de oficina). ASISTENCIA TÉCNICA: Teléfonos: (0155) – 19448164 (Horario de oficina). CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD: Teléfonos: (0155) – 19448628 y 19448041 (Horario de oficina).	SETIQ³: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0021400, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 55591588, Cd. de México, las 24 horas.
	CENACOM⁴: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0041300, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 51280000, ext. 11470 a 11476, Cd. de México, las 24 horas.
	COATEA⁵: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 7104943, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 54496391 y 26152045 Cd. de México, las 24 horas.
	CCAE⁶: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 49166 (número único nacional, las 24 horas). ▪ (0155) - 19442500, extensión 49166 Cd. de México, las 24 horas. ▪ Correo electrónico: ccae@pemex.com

SECCIÓN II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre químico: ND	Estado físico: Líquido
Nombre comercial: Diésel	Clase de Riesgo de transporte SCT ⁷ : Clase 3, "Líquidos inflamables"
Familia química: ND	No. Guía de Respuesta GRE ⁸ : 128
Sinónimos: Diésel Marino Especial	
Descripción general del producto: No se tiene registro.	

Hoja de Datos de Seguridad
SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

COMPONENTE	% VOL.	NÚMERO ONU ¹	NÚMERO CAS ²	PPT ⁹ (ppm)	CT ¹⁰ (ppm)	p ¹¹ (ppm)	IPVS ¹² (ppm)	GRADO DE RIESGO NFPA ¹³			
								S ¹⁴	I ¹⁵	R ¹⁶	E ¹⁷
Diésel	100%	1202	68476-34-6	100	ND	ND	ND	0	2	0	ND
Aromáticos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Azufre	500 mg/kg	1350	7704-34-9	ND	ND	ND	ND	1	1	0	ND

SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Temperatura de ebullición (°C): ND	Color: Morado (Visual)
Temperatura de fusión (°C): ND	Olor: Característico a hidrocarburo
Temperatura de inflamación (°C): 60 (mínimo) (ASTM-D 93) ^B	Velocidad de evaporación: ND
Temperatura de auto ignición (°C): 254 - 285°C ^A	Solubilidad en agua @ 20°C (g/100 ml): 0.0005 ^A
Densidad (g/m ³): 0.87 – 0.95 ^A	Presión de vapor (kPa): ND
pH: (IV.6) ND	% de volatilidad: NA
Peso molecular: ND	Límites de explosividad inferior-superior: 0.6 - 6.5 ^A
Estado físico: Líquido	Viscosidad cinemática @ 40°C (mm ² /s): 1.9 - 4.1 _B

SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN
Medio de extinción:

- Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o espuma química.
- Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, no usar chorro de agua directa, usar espuma química.

Equipo de protección personal para el combate de incendios:

- El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo; el uso de este último proporciona solamente protección limitada.

Hoja de Datos de Seguridad

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios:

- Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga.
- Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido.
- Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo; de no ser posible y en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción.
- Utilizar agua como medio de lavado para retirar los derrames de las fuentes de ignición. Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores; si no es posible, retírese del área y deje que arda.
- Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias y evitar situarse en las zonas bajas.
- Tratar de cubrir el líquido derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.
- Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse.
- Manténgase siempre alejado de los extremos de los tanques.

Condiciones que conducen a otros riesgos especiales:

- Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.
- Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo del movimiento.
- Puede encenderse por calor, flama o chispas. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Productos de la combustión nocivos para la salud:

- La combustión de esta sustancia genera Monóxido de Carbono y Bióxido de Carbono.

SECCIÓN VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD

Estabilidad (condiciones a evitar): Esta sustancia es estable.

Incompatibilidad (sustancias a evitar): Evitar el contacto con oxidantes fuertes, como Cloro líquido y Oxígeno.

Descomposición en componentes o productos peligrosos:

Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente. Su combustión genera Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

Polimerización espontánea (condiciones a evitar):

Esta sustancia no presenta polimerización.

Hoja de Datos de Seguridad**Otras condiciones a evitar para prevenir que reaccione:**

No se tiene información.

SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS**EFFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:****Ingestión:**

- Esta sustancia no es tóxica.
- Su ingestión puede causar trastornos gastrointestinales; en este caso, los síntomas incluyen: ardor de esófago y estómago, náuseas, vómito y diarrea.
- En caso de presentarse vómito severo existe peligro de aspiración hacia bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.

Inhalación:

- A temperatura ambiente no existe riesgo por inhalación.
- A temperaturas elevadas o por acción mecánica puede formar vapores o nieblas; las cuales, pueden ser irritantes para los bronquios y pulmones.

Piel (contacto):

- Irritante de la piel que produce sensación de ardor con enrojecimiento e inflamación. Si la exposición es a producto caliente se generará quemadura de grado variable.

Contacto con los ojos:

- El contacto de esta sustancia con los ojos puede causar irritación de la conjuntiva.
- El contacto con aceite caliente puede causar quemaduras en córnea y/o conjuntiva.

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:

- El contacto repetido o prolongado de esta sustancia con la piel puede causar enrojecimiento, inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

Sustancia carcinogénica:

NO

Sustancia mutagénica:

ND

Sustancia teratogénica:

ND

Otras (especifique):

ND

NOTAS:

- La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de

Hoja de Datos de Seguridad

trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”, no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

CL₅₀¹⁸: ND

DL₅₀¹⁹: ND

Otra información: ND

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo:

Ingestión:

- En caso de que cantidades pequeñas de esta sustancia entren a la boca, debe enjuagarse con agua hasta eliminar los residuos del producto.
- Si la víctima está consciente, dar a beber líquidos e inducir el vómito observando en todo momento para evitar que se aspire esta sustancia hacia los bronquios y pulmones.
- Si la víctima está inconsciente no debe inducirse el vómito, ya que puede aspirar el producto hacia los bronquios y pulmones, y provocar la inflamación severa de éstos, así como riesgo de infecciones.
- Solicitar atención médica inmediata.

Inhalación:

- El personal médico que atienda las emergencias debe tomar en cuenta las características de los materiales involucrados, así como las recomendaciones dispuestas en esta Hoja de Seguridad para protegerse a sí mismo.
- **En caso de exposición a vapores y/o nieblas de esta sustancia:**
 - Retirar a la víctima a un lugar bien ventilado y donde se respire aire fresco.
 - Si la víctima no respira, aplicar la respiración artificial.
 - ¡CUIDADO! El método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.
 - Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.
 - Solicitar atención médica inmediata.

Contacto con la piel:

- Retirar inmediatamente y confinar la ropa y el calzado contaminados.
- Lavar la parte afectada con abundante agua, hasta que se eliminen los residuos del producto.

Hoja de Datos de Seguridad

- Lavar la ropa y calzado antes de utilizarlos nuevamente.
- Mantener la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.
- En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediata.
- Las quemaduras requieren atención médica especializada en forma inmediata.

Contacto con los ojos:

- En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua por lo menos durante 15 minutos o hasta que se eliminen los residuos del producto.
- Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con abundante agua en el globo ocular.
- Si la irritación persiste aún después del lavado, solicitar atención médica inmediata.
- Las quemaduras en conjuntiva y córnea requieren atención médica especializada en forma inmediata.

OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:

- No se tiene información.

ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):

- No se tiene información.

OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:

- La aspiración de esta sustancia hacia los pulmones puede causar inflamación y riesgo de infección de bronquios y pulmones, por lo que no debe inducirse el vómito a las víctimas inconscientes.

SECCIÓN VIII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento y precauciones inmediatas:

Primeramente llamar al número telefónico de respuesta en caso de emergencia.

- Eliminar las fuentes de ignición cercanas (no fumar, no usar bengalas, chispas o llama abierta en el área de riesgo).
- No tocar ni caminar sobre el producto derramado.
- Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso.
- Permanecer fuera de las zonas bajas y en un sitio donde el viento sople a favor.
- Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente no combustible.
- Cuando se trate de derrames mayores, se debe represar a distancia, recoger el producto y colocarlo en

Hoja de Datos de Seguridad

tambores para su disposición posterior.

- Utilizar herramientas antichispas para recoger el material derramado, y conectar eléctricamente a tierra el equipo utilizado.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.
- El agua en forma de rocío puede reducir los vapores, pero no puede prevenir su ignición en espacios cerrados.
- Todo el equipo que se use para el manejo de esta sustancia, debe estar conectado eléctricamente a tierra.
- Debe trabajarse en áreas bien ventiladas.
- Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión, cuando se maneje esta sustancia en espacios confinados.

Métodos de mitigación para controlar la sustancia:

- En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, éste debe ser a prueba de explosión.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- De ser posible, los recipientes que lleguen a fugar deben ser trasladados a un sitio bien ventilado y alejado del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto, deberá trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.

Recomendaciones para evacuación:

- En caso de un derrame grande, considere la evacuación inicial de por lo menos 300 metros a favor del viento u 800 metros a la redonda.
- En caso de que un tanque, carrotanque o autotanque que contenga este producto esté involucrado en un incendio, debe aislarse 800 metros a la redonda.
- Considerar también la evacuación inicial de 800 metros a la redonda.

SECCIÓN IX. PROTECCIÓN ESPECIAL EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de protección personal específico:

- La selección del equipo de protección personal varía dependiendo de las condiciones de uso.
- Se recomienda utilizar guantes de hule cuando el contacto prolongado con la piel no puede evitarse.
- La concentración de vapores en el aire determina el tipo de protección respiratoria que es necesaria.
- En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: botas, guantes y delantal de hule.
- Cuando la fuga o derrame genera vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de

Hoja de Datos de Seguridad

respiración autocontenido.

- Deben emplearse anteojos de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.
- No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.
- En las instalaciones donde se maneja esta sustancia, deben colocarse estaciones de regadera-lavaojos en sitios estratégicos, los cuales deben estar accesibles, operables en todo momento y bien identificadas.
- El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo; el uso de este último proporciona solamente protección limitada.

SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Número ONU: 1202		
Clase de riesgo de transporte: Clase 3 Líquidos inflamables		
Guía de Respuesta en caso de Emergencia: Guía número 128		
Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT-2008 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.		

Recomendaciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:

- 1.- Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos.
- 2.- Los operadores de vehículos se abstendrán a realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan.
- 3.- Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad.
- 4.- Demás información, contenida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

Comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en la flora o fauna:

Hoja de Datos de Seguridad

- Disponer apropiadamente de los productos y materiales contaminados usados en las maniobras de limpieza de fugas o derrames.
- El suelo y los materiales afectados por el derrame y por los trabajos de limpieza, deberán recibir el tratamiento y/o disposición correspondiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
- Cuando el derrame No exceda de 1 m³, se deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en la bitácora.
- Cuando el derrame exceda de 1 m³, se deberán ejecutar las medidas inmediatas para contener los materiales liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar limpieza del sitio. Asimismo, se deberá:
 - Avisar de inmediato a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido del material peligroso.
 - Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el Art. 72 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
 - Iniciar los trabajos de Caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de Remediación correspondientes.
 - El aviso del derrame se deberá formalizar dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y deberá contener lo indicado en el Art. 131 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

SECCIÓN XII. INFORMACIÓN SOBRE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Para el manejo, transporte y almacenamiento:

- El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.
- El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.
- Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles.
- Almacenar en contenedores con etiquetas; los recipientes que contengan esta sustancia, deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos.
- El almacenamiento de pequeñas cantidades de este producto, debe hacerse en contenedores resistentes y apropiados.
- Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

Otras precauciones:

Hoja de Datos de Seguridad

- La ropa y trapos contaminados, deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.
- No utilizar presión para vaciar los contenedores.
- Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos de él, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.

SECCIÓN XIII. INFORMACIÓN ADICIONAL

FUENTES DE INFORMACIÓN Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- NOM-018-STPS-2000 “Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”.
- NOM-010-STPS-1999 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”.
- “Reglamento de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos”.
- NOM-004-SCT-2000 “Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”.
- Especificación No. 303/2010 “DIÉSEL MARINO ESPECIAL”.
- NIOSH: “Pocket Guide to Chemical Hazards”, “Occupational Health Guideline for Mineral Oil Mist”, “IDLH Documentation”.
- NFPA 400 “Hazardous Materials Code”, 2010 Edition.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- NOM-138-SEMARNAT/SS-2006 “Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.”

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

¹ **ONU:** Número asignado por la **Organización de las Naciones Unidas**.

² **CAS:** Número asignado por la **Chemical Abstracts Service**.

³ **SETIQ:** Sistema de **Emergencias en el Transporte para la Industria Química**.

⁴ **CENACOM:** Centro **Nacional de Comunicación**. (Protección Civil).

⁵ **COATEA:** Centro de **Orientación para la Atención de**

¹¹ **P:** Límite **Máximo Permissible de Exposición Pico**.

¹² **IPVS:** Inmediatamente Peligroso para la **Vida y la Salud**. (IDLH, siglas en inglés).

¹³ **NFPA:** **National Fire Protection Association**.

¹⁴ **S:** Grado de riesgo a la **Salud**.

¹⁵ **I:** Grado de riesgo de **Inflamabilidad**.

¹⁶ **R:** Grado de riesgo de **Reactividad**.

Hoja de Datos de Seguridad

<p>Emergencias Ambientales.</p> <p>⁶ CCAE: Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias.</p> <p>⁷ SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p> <p>⁸ GRE: Guía de Respuesta a Emergencia.</p> <p>⁹ LMPE-PPT: Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderada en el Tiempo (TWA, siglas en inglés).</p> <p>¹⁰ LMPE-CT: Límite Máximo Permissible de Exposición de Corto Tiempo (STEL, en inglés).</p>	<p>¹⁷ E: Grado de riesgo Especial.</p> <p>¹⁸ CL₅₀: Concentración Letal Media.</p> <p>¹⁹ DL₅₀: Dosis Letal Media.</p> <p>NA: No Aplica.</p> <p>ND: No Disponible.</p>
--	--

NIVEL DE RIESGO					
MODELO ROMBO		S = SALUD (Rombo Azul)	I = INFLAMABILIDAD (Rombo Rojo)	R = REACTIVIDAD (Rombo Amarillo)	E = ESPECIAL (Rombo Blanco)
	4	Fatal.	Extremadamente inflamable.	Puede detonar.	Oxidante (OXI)
	3	Extremadamente peligroso.	Inflamable.	Puede detonar, requiere fuente de inicio.	Ácido (ACID)
	2	Ligeramente peligroso.	Combustible.	Cambio químico violento.	Alcalino (ALC)
	1	Riesgoso.	Combustible si se calienta.	Inestable si se calienta.	Corrosivo (CORR)
	0	Material normal.	No se quema.	Estable.	No use agua (\bar{W})
					Material radiactivo (\star)

CONTROL DE REVISIONES		
REVISIÓN	FECHA	MOTIVO
5	06/07/2011	Actualización de la especificación No. 303/2010.

Declaración:

Es responsabilidad del comprador juzgar si la información aquí contenida es adecuada para sus propósitos. Pemex no asume ninguna responsabilidad por cualquier daño resultante del uso incorrecto del producto o de cualquier peligro inherente a la naturaleza del mismo.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS) n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)

INFRA S.A. DE C.V. Félix Guzmán No. 16 3° Piso. Col. El Parque. C.P. 53398. Naucalpan de Juárez. Estado de México, México. TELEFONO DE EMERGENCIA: 01-800-221-98-44 (24 HORAS)	Clave del Documento: HDS-C4H10-GLQ	Revisión No. : 02
	Fecha de Emisión: 1999-12	Fecha de Revisión: 2011-07

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre Químico ⁽¹⁾ : Butano	Nombre Comercial: n Butano	Sinónimos: n Butano, Etil-Metil-Metano
Formula: C₄H₁₀	Familia Química: Hidrocarburo Saturado, Parafínico o Alifático	Inf. Relevante: Gas Inflamable Gas Asfixiante

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

No. CAS ⁽²⁾ : 106-97-8	No. ONU ⁽³⁾ : 1011	IPVS (IDLH) ⁽⁴⁾ : NA
LMPE-PPT ⁽⁵⁾ : 800 ppm (1,900 mg/m³)	LMPE-CT ⁽⁶⁾ : NA	LMPE-P ⁽⁷⁾ : NA

CLASIFICACION DE RIESGOS

NFPA ⁽⁸⁾ : Rombo de Riesgos	Salud (S): 1	Inflamabilidad (I): 4	Reactividad (R): 0	Riesgos Especiales (RE):
HMIS ⁽⁹⁾ : Rectángulo de Riesgos	Salud (S): 1	Inflamabilidad (I): 4	Reactividad (R): 0	Equipo de Protección Personal (EPP): A Lentes de seguridad

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PRODUCTO ⁽¹⁰⁾

Temperatura de Ebullición: 272.65 K (-0.5 °C) @ 101.325 kPa	Temperatura de Fusión: 134.86 K (-138.3 °C) @ 0.00076 kPa	Temperatura de Inflamación: 199.35 K (-73.8 °C) ⁽²³⁾	Temperatura de Autoignición: 703.15 K (430 °C)
Densidad: 2.544 kg/m ³ @ 101.325 kPa ; 20 °C	pH: NA	Peso Molecular: 58.124 g/mol	Estado Físico: Gas
Color: Incoloro	Olor: Inodoro (+ metil mercaptano, olor desagradable)	Velocidad de Evaporación: NA	Solubilidad en Agua: 3.147 cm ³ / 100 cm ³ Agua @ 101.325 kPa ; 0 °C
Presión de Vapor: 213.7 kPa @ 294.25 K (21.1 °C)	Porcentaje de Volatilidad: NA	Límite Superior de Inflamabilidad / Volatilidad: 8,4 %	Límite Inferior de Inflamabilidad / Volatilidad: 1.8 %



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)

Clave del Documento:
HDS-C4H10-GLQ

Revisión No. :
02

RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

Medio de Extinción:

Agua:	Se puede utilizar
Espuma:	Se puede utilizar
Dióxido de Carbono (CO ₂):	Se puede utilizar
Polvo Químico:	Se puede utilizar
Otros Métodos:	Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos

Equipo de Protección Especifico para el Combate de Incendios:

Utilizar un aparato de respiración autónomo, así como ropa protectora retardante a la llama.

Procedimiento y Precauciones Especiales durante el combate de Incendios:

El gas es más pesado que el aire y puede concentrarse a poca altura o desplazarse por encima de la superficie, en donde puede encontrarse con una fuente de ignición. En caso de que las llamas sean extinguidas accidentalmente, puede producirse una re-ignición explosiva, y por eso deben tomarse las medidas necesarias; p.ej: la evacuación total para proteger a las personas de los fragmentos del cilindro y del humo tóxico en caso de ruptura. Ante la exposición al calor intenso o fuego, el cilindro se vaciará rápidamente y/o se romperá violentamente. Los productos de combustión pueden ser tóxicos. Mantener los envases y los alrededores fríos con agua pulverizada. Si es posible, cortar la fuente de gas para posibilitar la auto-extinción del fuego. Extinguir el incendio sólo cuando la fuga de gas pueda ser detenida. No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la re-ignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos. Alejarse del envase y enfriarlo con agua desde un lugar protegido. Mantener fríos los cilindros adyacentes mediante pulverización con gran cantidad de agua hasta que el fuego se extinga por sí solo.

Condiciones que Conducen a Otro Riesgo Especial:

ND

Productos de la Combustión que sean Nocivos para la Salud:

ND

Datos de Reactividad:

Condiciones de Estabilidad:	Estable en condiciones normales.
Condiciones de Inestabilidad:	ND
Incompatibilidad:	Oxígeno, Oxidantes.
Residuos Peligrosos de la Descomposición:	La combustión incompleta puede formar Monóxido de Carbono.
Polimerización Espontanea:	ND
Otros:	Calor, llamas y chispas.

RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Vía de Ingreso al Organismo:

Ingestión:	La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.
Inhalación:	La inhalación puede provocar efectos sobre el sistema nervioso central. A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia. La asfixia puede causar la inconsciencia tan inadvertida y rápidamente que la víctima puede ser incapaz de protegerse.
Contacto:	El contacto con el líquido puede causar quemaduras por frío o congelación. Puede provocar lesiones permanentes en los ojos.

Sustancia Química:

Carcinogénica:	Sin efectos negativos
Mutagénica:	Sin efectos negativos
Teratogénica:	Sin efectos negativos

Información Complementaria:

CL ₅₀ ⁽¹¹⁾ :	ND
DL ₅₀ ⁽¹²⁾ :	ND

Emergencia y Primeros Auxilios:

Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al médico. Aplicar la respiración artificial si se detiene la respiración.

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)	
		Clave del Documento: HDS-C4H10-GLQ	Revisión No. : 02

Medidas Precautorias en Caso de:

Ingestión: ND

Inhalación: Salir al aire libre. Si la respiración es difícil o se detiene, proporcione respiración asistida. Se puede suministrar oxígeno suplementario. Si se detiene el corazón, el personal capacitado debe comenzar de inmediato la resucitación cardiopulmonar. En caso de dificultad respiratoria, brindar oxígeno.

Contacto: En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava. En caso de contacto con la piel, lavar la parte congelada con agua abundante. No quitar la ropa. Cubrir la herida con vendaje esterilizado.

Otros Riesgos o Efectos a la Salud:

La exposición a atmósferas con deficiencia de oxígeno puede causar los siguientes síntomas: Vértigo. Salivación. Náusea. Vómitos. Pérdida de movilidad / consciencia.

Antídotos:

ND

Información Importante para la Atención Médica Primaria:

ND

Controles de Exposición:

Disposiciones de ingeniería: Es necesario garantizar la ventilación natural o a prueba de explosiones de manera que el gas inflamable no alcance su límite inferior de explosión.

Protección respiratoria: Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia.

Protección de las manos: Para el trabajo con cilindros se aconsejan guantes reforzados. La caducidad de los guantes seleccionados debe ser mayor que el periodo de uso previsto.

Protección de los ojos: Se aconseja el uso de gafas de protección durante la manipulación de cilindros.

Protección de la piel y del cuerpo: Durante la manipulación de cilindros se aconseja el uso de zapatos de protección. Llevar cuando sea apropiado ropa protectora retardante a la llama.

Instrucciones especiales de protección e higiene: Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados para evitar la acumulación de concentraciones superiores al límite de exposición.

INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento y Precauciones Inmediatas:

Evacuar al personal a zonas seguras. Retirar todas las fuentes de ignición. Nunca entrar en un espacio confinado u otra área, donde la concentración del gas inflamable sea superior al 10% de su nivel inferior de inflamabilidad. Ventilar la zona. No debe liberarse en el medio ambiente. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa. Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

Método de Mitigación:

Mantener el área evacuada y libre de fuentes de ignición hasta que el líquido derramado se haya evaporado. (El suelo deberá estar libre de escarcha). Ventilar la zona. Acercarse cuidadosamente a las áreas sospechosas de haber fugas. Si es posible, detener el caudal de producto. Si la fuga tiene lugar en el cilindro o en su válvula, llamar al número de emergencia de INFRA. Si la fuga tiene lugar en la instalación del usuario, cerrar la válvula del cilindro, ventear la presión con seguridad y purgar el cilindro con gas inerte antes de intentar repararlo. Aumentar la ventilación en el área de liberación del gas y controlar las concentraciones.

PROTECCION ESPECIAL ESPECÍFICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de Protección Especial Específico:

Utilizar un aparato de respiración autónomo, así como ropa protectora retardante a la llama.

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)	
		Clave del Documento: HDS-C4H10-GLQ	Revisión No. : 02

INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Debe portar el rombo de señalamiento de seguridad (gas no inflamable) con el número de naciones unidas ubicando en la unidad según NOM-004-STC/2008. Cada envase requiere una etiqueta de identificación con información de riesgos primarios y secundarios. La unidad deberá contar con su hoja de emergencia en transportación con la información necesaria para atender una emergencia según NOM-005-STC/2008.

Los cilindros deberán ser transportados en posición vertical y en unidades bien ventiladas, nunca transporte en el compartimiento de pasajeros del vehículo.

Incompatibilidad para el Transportes⁽¹⁶⁾:

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 2.3 Zona A, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como el cualquier instalación de almacenamiento.

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.4, 2.3 Zona B, 6.1 GEE / Zona A, 7, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como el cualquier instalación de almacenamiento, a menos que se encuentren separados de manera tal que, en caso de derrame de los envases y embalajes, en condiciones de incidentes normales de transporte, no se propicie la mezcla y reacción de las sustancias, materiales o residuos peligrosos.

No. Guía Respuesta a Emergencias⁽¹⁷⁾: **115 Gases inflamables (incluyendo líquidos refrigerados)**

División ⁽¹⁵⁾ : 2.1	Riesgo Primario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : 2.1 	Riesgo Secundario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : Ninguno
--	--	---

INFORMACION SOBRE ECOLOGIA ⁽¹⁹⁾

No hay datos disponibles sobre este producto.

Método de Eliminación de Desechos:

Contactar a INFRA si es necesaria información y asesoramiento. Devolver el producto no usado a INFRA en el cilindro original. No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de anti-retroceso de llama.

PRECAUCIONES ESPECIALES

Manejo, Transporte y Almacenamiento:

Precauciones para una manipulación segura: Proteger los cilindros contra daños físicos; no tirar, no rodar, ni dejar caer. La temperatura en las áreas de almacenamiento no debe exceder los 50°C. Los gases comprimidos o líquidos criogénicos sólo deben ser manipulados por personas con experiencia y debidamente capacitadas. Antes de usar el producto, identificarlo leyendo la etiqueta. Antes del uso del producto se deben conocer y entender sus características así como los peligros relacionados con las mismas. En caso de que existan dudas sobre los procedimientos del uso correcto de un gas concreto, ponerse en contacto con INFRA. No quitar ni borrar las etiquetas entregadas por INFRA para la identificación del contenido de los cilindros. Para la manipulación de cilindros se deben usar, también para distancias cortas, carretillas destinadas al transporte de cilindros. No quitar el protector de seguridad de la válvula hasta que el cilindro no esté sujeto a la pared, mesa de trabajo o plataforma, y listo para su uso. Para quitar las protecciones demasiado apretadas u oxidadas usar una llave inglesa ajustable. Antes de conectar el envase comprobar la adecuación de todo el sistema de gas, especialmente los indicadores de presión y las propiedades de los materiales. Antes de conectar el envase para su uso, asegurar que se ha protegido contra la aspiración de retorno del sistema al envase. Asegurar que todo el sistema de gas es compatible con las indicaciones de presión y con los materiales de construcción. Asegurarse antes del uso de que no existan fugas en el sistema de gas Usar los equipos de regulación y de presión adecuados en todos los envases cuando el gas es transferido a sistemas con una presión menor que la del envase. No insertar nunca un objeto (p.ej. llave, destornillador, palanca, etc.) a las aberturas del protector de la válvula. Tales acciones pueden deteriorar la válvula y causar una fuga. Abrir la válvula lentamente. Si el usuario ve cualquier problema durante la manipulación de la



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)

Clave del Documento:
HDS-C4H10-GLQ

Revisión No. :
02

válvula del cilindro, debe interrumpir su uso y ponerse en contacto con INFRA. Cerrar la válvula del envase después de cada uso y cuando esté vacío, incluso si está conectado al equipo. Nunca intente reparar o modificar las válvulas de un envase o las válvulas de seguridad. Debe de comunicarse inmediatamente a INFRA el deterioro de cualquier válvula. Cerrar la válvula después de cada uso y cuando esté vacía. Sustituir los protectores de válvulas o tapones y los protectores de los envases tan pronto como el envase sea desconectado. No someter los envases a golpes mecánicos anormales, que pueden deteriorar las válvulas o equipos de protección. Nunca intente levantar el cilindro / envase por el protector de la válvula. No usar envases como rodillos o soportes, o para cualquier otro propósito que no sea contener el gas, tal como ha sido suministrado. Nunca crear un arco voltaico en un cilindro de gas comprimido o hacer que el cilindro forme parte de un circuito eléctrico. No fumar durante la manipulación de productos o cilindros. Nunca re-comprimir el gas o la mezcla de gases sin consultarlo previamente con INFRA. Nunca intente transferir gases de un cilindro / envase a otro. Usar siempre válvulas anti-retorno en las tuberías. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Al devolver el cilindro instalar el tapón protector de la válvula o tapón protector de fugas. Nunca usar fuego directo o calentadores eléctricos para aumentar la presión en el envase. Los envases no deben ser sometidos a temperaturas superiores a los 50°C. Se debe evitar la exposición prolongada a temperaturas inferiores a los -30°C. Nunca intente incrementar la retirada de líquido del envase mediante el aumento la presión dentro del mismo sin consultarlo primero con INFRA. Nunca permitir que el gas licuado quede retenido en partes del sistema porque puede causarse un problema hidráulico. Asegúrese que el equipo está adecuadamente conectado a tierra.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad: Los envases deben ser almacenados en un lugar especialmente construido y bien ventilado, preferiblemente al aire libre. Se deben almacenar los envases llenos de tal manera que los más antiguos sean usados en primer lugar. Tener en cuenta todas las leyes y requisitos locales sobre el almacenamiento de envases. Los envases almacenados deben ser controlados periódicamente en cuanto a su estado general y fugas. Proteger los envases almacenados al aire libre contra la corrosión y las condiciones atmosféricas extremas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan acelerar la corrosión. Los envases deben ser almacenados en posición vertical y asegurados para prevenir las caídas. Las válvulas de los contenedores deben estar bien cerradas y donde sea necesario, las salidas de las válvulas deben ser protegidas con tapones. Los protectores de las válvulas o tapones deben estar en su sitio. Mantener los envases herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado. Los envases deben ser almacenados en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes del calor e ignición. Los cilindros llenos se deben separar de los vacíos. No permitir que la temperatura de almacenamiento alcance los 50°C. Prohibido fumar en las zonas de almacenamiento o durante la manipulación de productos o los envases. Colocar señales "Se prohíbe fumar y usar fuego abierto" en las áreas de almacenamiento. La cantidad almacenada de gases inflamables o tóxicos debe ser mínima. Devolver los envases con puntualidad

Medidas técnicas/Precauciones: Los recipientes deben ser separados en el área de almacenamiento según las distintas categorías (p.e.: inflamable, tóxico, etc.) y conforme a la reglamentación local. Manténgase lejos de materias combustibles. Todo equipo eléctrico en áreas de almacenamiento debe ser compatible con los materiales inflamables almacenados. Los envases con gases inflamables deben ser almacenados lejos de otros materiales combustibles. Donde sea necesario, los envases de oxígeno y oxidantes deben ser separados de los gases inflamables por una separación resistente al fuego.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

n BUTANO – C₄H₁₀ (GAS LICUADO)

Clave del Documento:
HDS-C4H10-GLQ

Revisión No. :
02

INFORMACION DEL ETIQUETADO ⁽²⁰⁾

Precauciones:

**GAS Y LIQUIDO BAJO PRESION INFLAMABLE
PUEDE FORMAR MEZCLAS EXPLOSIVAS CON EL AIRE
PUEDE CAUSAR QUEMADURAS POR CONGELAMIENTO**
Manténgase alejado del calor, flama o chispa
Almacene y use con ventilación adecuada
Nunca coloque el cilindro en vehículos sin ventilación
El cilindro no debe exceder 52°C (125°F)
Evitar el contacto con los ojos, piel o ropa
Cerrar válvula después de usar y cuando este vacío
Utilice dispositivo para evitar el retroceso en el flujo de la tubería
Usar de acuerdo a la hoja de seguridad

Primeros Auxilios:

Si se inhala traslade a un lugar fresco.
Si no respira dar respiración artificial, si sigue dificultándose brindar oxígeno, llame al medico.
En caso de quemaduras por congelamiento, pedir atención medica inmediatamente.

Siglas y Referencias:

- (1) De acuerdo con: La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (UIPAC).
- (2) No. CAS: Numero establecido por la Chemical Abstracts Service, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (3) No. ONU: Numero signado a la Sustancia Peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas, de acuerdo a la NOM-002-SCT/2003, Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente.
- (4) IPVS (IDLH): Concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud, de acuerdo al Pocket Guide to Chemical Hazards.
- (5) LMPE-PPT: Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (6) LMPE-CT: Límite Máximo Permissible de Exposición para Corto Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (7) LMPE-P: Límite Máximo Permissible de Exposición Pico.
- (8) NFPA: Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (9) HMIS: Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (10) Matheson Gas Data Book.
- (11) CL50: Concentración Letal para el 50% de la población experimentada.
- (12) DL50: Dosis Letal para el 50% de la población experimentada.
- (13) De acuerdo con: El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- (14) De acuerdo con: NOM-004-SCT/2008 Sistema de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- (15) De acuerdo con: NOM-002-SCT/2003, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- (16) De acuerdo con: NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- (17) Guia de Respuesta en Caso de Emergencia 2008, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- (18) De acuerdo con: NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- (19) De acuerdo con: Las Disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en Materia de Agua, Aire, Suelo y Residuos Peligrosos.
- (20) CGA C-7 Guide to preparation of precautionary labeling and marking of compressed gas container.
- (21) NA: No Aplica.
- (22) ND: No Disponible.
- (23) MSDS Air Products and Chemicals Inc.

INFRA®

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS) OXÍGENO – O₂ (GAS)

INFRA S.A. DE C.V. Félix Guzmán No. 16 3° Piso. Col. El Parque. C.P. 53398. Naucalpan de Juárez. Estado de México, México. TELEFONO DE EMERGENCIA: 01-800-221-98-44 (24 HORAS)	Clave del Documento: HDS-O2-GAS	Revisión No. : 08
	Fecha de Emisión: 1999-12	Fecha de Revisión: 2011-06

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre Químico ⁽¹⁾ : Oxígeno	Nombre Comercial: Oxígeno Gas	Sinónimos: Oxígeno
Formula: O₂	Familia Química: Gas Oxidante	Inf. Relevante: Gas Comburente Gas Oxidante

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

No. CAS ⁽²⁾ : 7782-44-7	No. ONU ⁽³⁾ : 1072	IPVS (IDLH) ⁽⁴⁾ : NA
LMPE-PPT ⁽⁵⁾ : NA	LMPE-CT ⁽⁶⁾ : NA	LMPE-P ⁽⁷⁾ : NA

CLASIFICACION DE RIESGOS

NFPA ⁽⁸⁾ : Rombo de Riesgos	Salud (S): 0	Inflamabilidad (I): 0	Reactividad (R): 0	Riesgos Especiales (RE): OX (Oxidante)
HMIS ⁽⁹⁾ : Rectángulo de Riesgos	Salud (S): 0	Inflamabilidad (I): 0	Reactividad (R): 0	Equipo de Protección Personal (EPP): A Lentes de seguridad

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PRODUCTO ⁽¹⁰⁾

Temperatura de Ebullición: 90.18 K (-183.0 °C) @ 101.325 kPa	Temperatura de Fusión: 54.36 K (-218.8 °C) @ 101.325 kPa	Temperatura de Inflamación: NA	Temperatura de Autoignición: NA
Densidad: 1.309 kg/m ³ @ 101.325 kPa ; 25 °C	pH: NA	Peso Molecular: 31.998 g/mol	Estado Físico: Gas
Color: Incoloro	Olor: Inodoro	Velocidad de Evaporación: ND	Solubilidad en Agua: 4.889 cm ³ / 100 cm ³ Agua @ 101.325 kPa ; 0 °C
Presión de Vapor: NA	Porcentaje de Volatilidad: NA	Límite Superior de Inflamabilidad / Volatilidad: NA	Límite Inferior de Inflamabilidad / Volatilidad: NA

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	OXÍGENO – O₂ (GAS)	
		Clave del Documento: HDS-O2-GAS	Revisión No. : 08

RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

Medio de Extinción:	
Agua:	Se puede utilizar
Espuma:	Se puede utilizar
Dióxido de Carbono (CO ₂):	Se puede utilizar
Polvo Químico:	Se puede utilizar
Otros Métodos:	Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos
Equipo de Protección Especifico para el Combate de Incendios:	
Utilizar un aparato de respiración autónomo. El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada. Proteger al personal del calor irradiado con una cortina de agua pulverizada y otras medidas protectoras contra el calor.	
Procedimiento y Precauciones Especiales durante el combate de Incendios:	
Ante la exposición al calor intenso o fuego, el cilindro se vaciará rápidamente y/o se romperá violentamente. Oxidante. Mantiene la combustión vigorosamente. Puede reaccionar violentamente con los materiales combustibles. Algunos materiales no inflamables en el aire, pueden ser inflamables con la presencia de un oxidante. Alejarse del envase y enfriarlo con agua desde un lugar protegido. Mantener los cilindros adyacentes fríos mediante pulverización de gran cantidad de agua hasta que el fuego se apague. Si es posible, detener el caudal de producto.	
Condiciones que Conducen a Otro Riesgo Especial:	
Algunos materiales incombustibles en el aire, se encenderán en una atmósfera rica en oxígeno (más de 23(>,<)>5%). La ropa resistente al fuego puede encenderse y no proteger en atmósferas ricas en oxígeno.	
Productos de la Combustión que sean Nocivos para la Salud:	
El oxígeno es un gas comburente, puede formar mezclas inflamables y explosivas con gases combustibles.	
Datos de Reactividad:	
Condiciones de Estabilidad:	Estable en condiciones normales.
Condiciones de Inestabilidad:	Evite usar aceites en sistemas con presión similar a la de cilindros llenos. La temperatura del cilindro no deberá exceder de 52 °C.
Incompatibilidad:	Materiales inflamables. Materiales orgánicos. Evitar aceite, grasas y otras sustancias inflamables
Residuos Peligrosos de la Descomposición:	ND
Polimerización Espontanea:	ND
Otros:	NA

RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Vía de Ingreso al Organismo:	
Ingestión:	Sin efectos negativos.
Inhalación:	La respiración con oxígeno 75% o superior en la atmósfera durante más de unas horas puede taponar la nariz, tos, dolores de garganta, tórax y dificultades en la respiración. Inhalación del oxígeno puro comprimido puede causar lesiones de pulmón y trastornos del sistema nervioso.
Contacto:	Sin efectos negativos.
Sustancia Química:	
Carcinogénica:	NA
Mutagénica:	NA
Teratogénica:	NA
Información Complementaria:	
CL ₅₀ ⁽¹¹⁾ :	NA
DL ₅₀ ⁽¹²⁾ :	NA
Emergencia y Primeros Auxilios:	
Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se detiene la respiración.	

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	OXÍGENO – O₂ (GAS)	
		Clave del Documento: HDS-O2-GAS	Revisión No. : 08

Medidas Precautorias en Caso de:

Ingestión: NA
Inhalación: NA
Contacto: NA

Otros Riesgos o Efectos a la Salud:

Los nacidos prematuramente expuestos a concentraciones altas a oxígeno pueden sufrir lesión de retina, que puede progresar hasta su desprendimiento y ceguera. La lesión de retina puede también aparecer en adultos expuestos al oxígeno 100% durante períodos prolongados (de 24 a 48 horas). A dos o más atmósferas aparece toxicidad en el sistema nervioso central. Los síntomas incluyen náuseas, vómitos, mareos o vértigo, agarrotamiento de los músculos, cambios de visión, y pérdida de sentido y ataques generalizados. A tres atmósferas, la toxicidad del sistema nervioso central afecta en menos de dos horas, y a seis atmósferas en solo algunos minutos.

Antídotos:

NA

Información Importante para la Atención Médica Primaria:

Consultar a un médico después de una exposición importante. Salir al aire libre. Si la respiración es dificultosa o se detiene, proporcione respiración asistida. Se puede suministrar oxígeno suplementario. Si se detiene el corazón, el personal capacitado debe comenzar de inmediato la resucitación cardiopulmonar.

Controles de Exposición:

Protección de las manos: Para el trabajo con cilindros se aconsejan guantes reforzados. La caducidad de los guantes seleccionados debe ser mayor que el periodo de uso previsto. Los guantes deben estar limpios y sin aceite o lubricante.

Protección de los ojos: Se aconseja el uso de gafas de protección durante la manipulación de cilindros.

Protección de la piel y del cuerpo: Durante la manipulación de cilindros se aconseja el uso de zapatos de protección.

Instrucciones especiales de protección e higiene: Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados.

INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento y Precauciones Inmediatas:

La ropa expuesta a altas concentraciones puede retener el oxígeno durante 30 minutos o más, y potencialmente existe peligro de incendio. Mantener lejos de fuentes de ignición. Evacuar el personal a zonas seguras. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Ventilar la zona. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

Método de Mitigación:

Si es posible, detener el caudal de producto. Aumentar la ventilación en el área de liberación del gas y controlar las concentraciones. Si la fuga tiene lugar en el cilindro o en su válvula, llamar al número de emergencia de Infra. Si la fuga tiene lugar en la instalación del usuario, cerrar la válvula del cilindro, ventear la presión con seguridad y purgar el cilindro con gas inerte antes de intentar repararlo.

PROTECCION ESPECIAL ESPECÍFICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de Protección Especial Especifico:

NA

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	OXÍGENO – O₂ (GAS)	
		Clave del Documento: HDS-O2-GAS	Revisión No. : 08

INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Debe portar el rombo de señalamiento de seguridad (gas no inflamable) con el número de naciones unidas ubicando en la unidad según NOM-004-STC/2008. Cada envase requiere una etiqueta de identificación con información de riesgos primarios y secundarios. La unidad deberá contar con su hoja de emergencia en transportación con la información necesaria para atender una emergencia según NOM-005-STC/2008.

Los cilindros deberán ser transportados en posición vertical y en unidades bien ventiladas, nunca transporte en el compartimiento de pasajeros del vehículo.

Incompatibilidad para el Transportes⁽¹⁶⁾:

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.1, 1.2, 1.5, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como el cualquier instalación de almacenamiento.

No. Guía Respuesta a Emergencias⁽¹⁷⁾: **122 Gases oxidantes (incluyendo líquidos refrigerados)**

División ⁽¹⁵⁾ : 2.2	Riesgo Primario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : 2.2 	Riesgo Secundario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : 5.1 
--	---	---

INFORMACION SOBRE ECOLOGIA ⁽¹⁹⁾

Este producto no causa daños ecológicos.

Método de Eliminación de Desechos:

Este producto no causa daños ecológicos.

PRECAUCIONES ESPECIALES

Manejo, Transporte y Almacenamiento:

Precauciones para una manipulación segura: Todos los indicadores, válvulas, reguladores, tubos y equipo usados en servicio de oxígeno deben ser limpiados para el servicio de oxígeno. El oxígeno no debe ser usado como sustituto del aire comprimido. Nunca usar el chorro del oxígeno para depurar, especialmente la ropa, porque aumenta la posibilidad de incendio. Los gases comprimidos o líquidos criogénicos sólo deben ser manipulados por personas con experiencia y debidamente capacitadas. Proteger los cilindros contra daños físicos; no tirar, no rodar, ni dejar caer. La temperatura en las áreas de almacenamiento no debe exceder los 50 °C. Antes de usar el producto, identificarlo leyendo la etiqueta. Antes del uso del producto se deben conocer y entender sus características así como los peligros relacionados con las mismas. En caso de que existan dudas sobre los procedimientos del uso correcto de un gas concreto, ponerse en contacto con INFRA. No quitar ni borrar las etiquetas entregadas por INFRA para la identificación del contenido de los cilindros. Para la manipulación de cilindros se deben usar, también para distancias cortas, carretillas destinadas al transporte de cilindros. No quitar el protector de seguridad de la válvula hasta que el cilindro no esté sujeto a la pared, mesa de trabajo o plataforma, y listo para su uso. Para quitar las protecciones demasiado apretadas u oxidadas usar una llave inglesa ajustable. Antes de conectar el envase comprobar la adecuación de todo el sistema de gas, especialmente los indicadores de presión y las propiedades de los materiales. Antes de conectar el envase para su uso, asegurar que se ha protegido contra la aspiración de retorno del sistema al envase. Asegurar que todo el sistema de gas es compatible con las indicaciones de presión y con los materiales de construcción. Asegurarse antes del uso de que no existan fugas en el sistema de gas Usar los equipos de regulación y de presión adecuados en todos los envases cuando el gas es transferido a sistemas con una presión menor que la del envase. No insertar nunca un objeto (p.e.: llave, destornillador, palanca, etc.) a las aberturas del protector de la válvula. Tales acciones pueden deteriorar la válvula y causar una fuga. Si el usuario ve cualquier problema durante la manipulación de la válvula del cilindro, debe interrumpir su uso y ponerse en contacto con INFRA. Cerrar la válvula del envase después de cada uso y cuando esté vacío, incluso si está conectado al equipo. Nunca intente reparar o modificar las válvulas de un envase o las válvulas de seguridad. Debe de comunicarse inmediatamente a INFRA el deterioro de cualquier válvula. No usar envases como rodillos o soportes, o para cualquier otro propósito que no sea



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

OXÍGENO – O₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-O2-GAS

Revisión No. :
08

contener el gas, tal como ha sido suministrado. Nunca crear un arco voltaico en un cilindro de gas comprimido o hacer que el cilindro forme parte de un circuito eléctrico. No fumar durante la manipulación de productos o cilindros. Nunca re-comprimir el gas o la mezcla de gases sin consultarlo previamente con INFRA. Nunca intente transferir gases de un cilindro / envase a otro. Usar siempre válvulas anti-retorno en las tuberías. Al devolver el cilindro instalar el tapón protector de la válvula o tapón protector de fugas. Nunca permitir el contacto de aceite, lubricante u otra sustancia combustible con válvulas o envases que contengan oxígeno u otros oxidantes. No usar válvulas de apertura rápida (p.e.: válvulas de bola). Abrir la válvula lentamente para evitar los golpes de ariete. Nunca someter todo el sistema a presión al mismo tiempo. Usar sólo con equipo limpiado para el servicio de oxígeno e indicado para cilindros a presión. Nunca usar fuego directo o calentadores eléctricos para aumentar la presión en el envase. Los envases no deben ser sometidos a temperaturas superiores a los 50°C. Se debe evitar la exposición prolongada a temperaturas inferiores a los -30°C.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad: Los envases deben ser almacenados en un lugar especialmente construido y bien ventilado, preferiblemente al aire libre. Se deben almacenar los envases llenos de tal manera que los más antiguos sean usados en primer lugar. Los envases almacenados deben ser controlados periódicamente en cuanto a su estado general y fugas. Tener en cuenta todas las leyes y requisitos locales sobre el almacenamiento de envases. Proteger los envases almacenados al aire libre contra la corrosión y las condiciones atmosféricas extremas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan acelerar la corrosión. Los envases deben ser almacenados en posición vertical y asegurados para prevenir las caídas. Las válvulas de los contenedores deben estar bien cerradas y donde sea necesario, las salidas de las válvulas deben ser protegidas con tapones. Los protectores de las válvulas o tapones deben estar en su sitio. Mantener los envases herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado. Los envases deben ser almacenados en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes del calor e ignición. Los cilindros llenos se deben separar de los vacíos. No permitir que la temperatura de almacenamiento alcance los 50°C. Colocar señales "Se prohíbe fumar y usar el fuego abierto" en las áreas de almacenamiento. Devolver los envases con puntualidad.

Medidas técnicas/Precauciones: Los recipientes deben ser separados en el área de almacenamiento según las distintas categorías (p.e.: inflamable, tóxico, etc.) y conforme a la reglamentación local.



	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	OXÍGENO – O₂ (GAS)	
		Clave del Documento: HDS-O2-GAS	Revisión No. : 08

INFORMACION DEL ETIQUETADO (20)

Precauciones:

GAS COMBURENTE A ALTA PRESIÓN

ACELERA FUERTEMENTE LA COMBUSTIÓN

Mantenga el cilindro y la válvula libre de grasas o aceite.

Abra la válvula lentamente y manténgala cerrada cuando no la utilice.

Almacene y use con ventilación adecuada.

Utilice solamente con equipo limpio para servicio en oxígeno y para el rango de presión del cilindro.

Utilice dispositivos para evitar el retroceso de flujo en la tubería.

Cerrar válvula después de usar y cuando este vacío.

La temperatura del cilindro no deberá exceder de 52°C (125°F).

Usar de acuerdo a la hoja de seguridad.

Primeros Auxilios:

NA

Siglas y Referencias:

- (1) De acuerdo con: La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (UIPAC).
- (2) No. CAS: Numero establecido por la Chemical Abstracts Service, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (3) No. ONU: Numero signado a la Sustancia Peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas, de acuerdo a la NOM-002-SCT/2003, Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente.
- (4) IPVS (IDLH): Concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud, de acuerdo al Pocket Guide to Chemical Hazards.
- (5) LMPE-PPT: Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (6) LMPE-CT: Límite Máximo Permissible de Exposición para Corto Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (7) LMPE-P: Límite Máximo Permissible de Exposición Pico.
- (8) NFPA: Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (9) HMIS: Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (10) Matheson Gas Data Book.
- (11) CL50: Concentración Letal para el 50% de la población experimentada.
- (12) DL50: Dosis Letal para el 50% de la población experimentada.
- (13) De acuerdo con: El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- (14) De acuerdo con: NOM-004-SCT/2008 Sistema de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- (15) De acuerdo con: NOM-002-SCT/2003, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- (16) De acuerdo con: NOM-010-SCT/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- (17) Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 2008. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- (18) De acuerdo con: NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- (19) De acuerdo con: Las Disposiciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en Materia de Agua, Aire, Suelo y Residuos Peligrosos.
- (20) CGA C-7 Guide to preparation of precautionary labeling and marking of compressed gas container.
- (21) NA: No Aplica.
- (22) ND: No Disponible.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS) ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

INFRA S.A. DE C.V. Félix Guzmán No. 16 3° Piso. Col. El Parque. C.P. 53398. Naucalpan de Juárez. Estado de México, México. TELEFONO DE EMERGENCIA: 01-800-221-98-44 (24 HORAS)	Clave del Documento: HDS-C2H2-GAS	Revisión No. : 09
	Fecha de Emisión: 1999-12	Fecha de Revisión: 2011-06

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre Químico ⁽¹⁾ : Etino	Nombre Comercial: Acetileno	Sinónimos: Etino, Acetileno, Vinileno
Formula: C₂H₂	Familia Química: Alquino	Inf. Relevante: Gas Altamente Inflamable

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

No. CAS ⁽²⁾ : 74-86-2	No. ONU ⁽³⁾ : 1001	IPVS (IDLH) ⁽⁴⁾ : NA
LMPE-PPT ⁽⁵⁾ : NA	LMPE-CT ⁽⁶⁾ : NA	LMPE-P ⁽⁷⁾ : 2,500 ppm (2,662 mg/m³)⁽²³⁾

CLASIFICACION DE RIESGOS

NFPA ⁽⁸⁾ : Rombo de Riesgos	Salud (S): 0	Inflamabilidad (I): 4	Reactividad (R): 3	Riesgos Especiales (RE):
	HMIS ⁽⁹⁾ : Rectángulo de Riesgos	Salud (S): 1	Inflamabilidad (I): 4	Reactividad (R): 3

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PRODUCTO ⁽¹⁰⁾

Temperatura de Ebullición: 198.15 K (-75.0 °C) @ 170 kPa	Temperatura de Fusión: 192.4 K (-80.75 °C) @ 128 kPa	Temperatura de Inflamación: 255.15 K (-18.0 °C)	Temperatura de Autoignición: 679 - 713 K (406 - 440 °C)
Densidad: 1.1747 kg/m ³ @ 101.325 kPa ; 0.0 °C	pH: ND	Peso Molecular: 26.038 g/mol	Estado Físico: Gas
Color: Incoloro	Olor: Parecido al Ajo	Velocidad de Evaporación: ND	Solubilidad en Agua: 0.94 cm ³ / 1 cm ³ Agua @ 101.325 kPa ; 25 °C
Presión de Vapor: 4479 kPa (@ 294.25 K (21.1 °C))	Porcentaje de Volatilidad: ND	Límite Superior de Inflamabilidad / Volatilidad: 81 % en Aire	Límite Inferior de Inflamabilidad / Volatilidad: 2.5 % en Aire



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-C2H2-GAS

Revisión No. :
09

RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

Medio de Extinción:

Agua:	Se puede utilizar
Espuma:	Se puede utilizar
Dióxido de Carbono (CO ₂):	Se puede utilizar
Polvo Químico:	Se puede utilizar
Otros Métodos:	Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos

Equipo de Protección Especifico para el Combate de Incendios:

En situaciones de respuesta que incluyan la exposición a niveles potencialmente peligrosos de acetileno, deberá llevarse puesto un aparato de respiración autónomo. El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada. Proteger al personal del calor irradiado con una cortina de agua pulverizada y otras medidas protectoras contra el calor.

Procedimiento y Precauciones Especiales durante el combate de Incendios:

NO EXTINGA UN INCENDIO DE FUGA DE GAS A MENOS QUE LA FUGA PUEDA SER DETENIDA

Incendio Pequeño: Polvos químicos secos o CO₂.

Incendio Grande: Use rocío de agua o niebla. Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

Incendio que involucra Tanques: Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores. Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. No ponga agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento. Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar. SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego. Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

Condiciones que Conducen a Otro Riesgo Especial:

La combustión incompleta puede formar Monóxido de Carbono. Ante la exposición al calor intenso o fuego, el cilindro se vaciará rápidamente y/o se romperá violentamente. Mantener los envases y los alrededores fríos con agua pulverizada. Extinguir el incendio sólo cuando la fuga de gas pueda ser detenida. Si es posible, cortar la fuente del gas y dejar que el incendio se extinga por sí solo. No extinguir una fuga de gas inflamable si no es absolutamente necesario. Se puede producir la re-ignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos. Alejarse del envase y enfriarlo con agua desde un lugar protegido. Mantener fríos los cilindros adyacentes mediante pulverización con gran cantidad de agua hasta que el fuego se extinga por sí solo. En caso de que las llamas sean extinguidas accidentalmente, puede producirse una re-ignición explosiva, y por eso deben tomarse las medidas necesarias; p.e.: la evacuación total para proteger a las personas de los fragmentos del cilindro y del humo tóxico en caso de ruptura.

Productos de la Combustión que sean Nocivos para la Salud:

Monóxido de Carbono

Datos de Reactividad:

Condiciones de Estabilidad: Estable en condiciones normales.

Condiciones de Inestabilidad: Nunca utilice acetileno fuera del acumulador a presiones mayores a 15 psig (1.0 kg/cm²). Evite golpear los acumuladores de acetileno. Nunca exponga los acumuladores de acetileno a fuentes de calor.

Incompatibilidad: En algunas condiciones el acetileno puede reaccionar con cobre, plata y mercurio, formando acetiluros cuyos compuestos pueden ser fuente de ignición. Los latones que contienen menos de 65% de cobre en aleación y algunas aleaciones de níquel pueden ser adecuadas para el servicio de acetileno bajo condiciones normales. El acetileno puede reaccionar explosivamente combinado con oxígeno y otros oxidantes incluyendo todos los halógenos y sus compuestos. La presencia de humedad, de ciertos ácidos, o de materiales alcalinos tiende a realzar la formación de los acetiluros de cobre. Oxígeno. Oxidantes.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-C2H2-GAS

Revisión No. :
09

Residuos Peligrosos de la Descomposición: Acetileno se descompondrá en carbono, oxido de carbono e hidrógeno bajo las condiciones arriba citadas.

Polimerización Espontanea: Polimeriza con desprendimiento de calor. Evite contacto con agentes endurecedores, aceleradores y/o iniciadores.

Otros: NA

RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Vía de Ingreso al Organismo:

Ingestión: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

Inhalación: Los síntomas tales como dolores de cabeza, mareos, falta de respiración y pérdida del conocimiento pueden ocurrir si el acetileno está presente en el aire en cantidades suficientes para diluir la concentración de oxígeno. Los síntomas de anoxia solo ocurrirán cuando las concentraciones del gas se encuentren dentro del rango de inflamabilidad y la mezcla no haya encendido. (NO ENTRE EN AREAS DONDE LA CONCENTRACION DE ACETILENO SE ENCUENTRE DENTRO DEL RANGO DE INFLAMABILIDAD DEBIDO AL PELIGRO DE EXPLOSION O INCENDIO). Utilice un medidor de gases inflamables (explosímetro) calibrado para medir las concentraciones del gas en el aire.

Contacto: El contacto con gas o gas licuado puede causar quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.

Sustancia Química:

Carcinogénica: Sin efectos negativos

Mutagénica: Sin efectos negativos

Teratogénica: Sin efectos negativos

Información Complementaria:

CL₅₀⁽¹¹⁾: ND

DL₅₀⁽¹²⁾: ND

Emergencia y Primeros Auxilios:

Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco. Llamar a los servicios médicos de emergencia. Aplicar respiración artificial si la víctima no respira. Suministrar oxígeno si respira con dificultad. Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados. Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal. Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

Medidas Precautorias en Caso de:

Ingestión: Si se ingesta una cantidad grande, llamar a los servicios médicos de emergencia.

Inhalación: En caso de dificultad respiratoria, dar oxígeno. Salir al aire libre. Si la respiración es dificultosa o se detiene, proporcione respiración asistida. Se puede suministrar oxígeno suplementario. Si se detiene el corazón, el personal capacitado debe comenzar de inmediato la resucitación cardiopulmonar. Llamar a los servicios médicos de emergencia.

Contacto: En caso de contacto con gas licuado, descongelar las partes con agua tibia. En caso de quemaduras, inmediatamente enfríe la piel afectada todo el tiempo que pueda con agua fría. No remueva la ropa que está adherida a la piel.

Otros Riesgos o Efectos a la Salud:

Llamar a los servicios médicos de emergencia en cualquier caso de exposición

Antídotos:

NA

Información Importante para la Atención Medica Primaria:

NA



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-C2H2-GAS

Revisión No. :
09

Controles de Exposición:

Disposiciones de ingeniería: Es necesario garantizar la ventilación natural o a prueba de explosiones de manera que el gas inflamable no alcance su límite inferior de explosión.

Protección respiratoria: Las concentraciones altas que pueden causar asfixia son inflamables y no se aconseja permanecer expuesto a ellas.

Protección de las manos: Para el trabajo con cilindros se aconsejan guantes reforzados. La caducidad de los guantes seleccionados debe ser mayor que el periodo de uso previsto.

Protección de los ojos: Se aconseja el uso de gafas de protección durante la manipulación de cilindros.

Protección de la piel y del cuerpo: Durante la manipulación de cilindros se aconseja el uso de zapatos de protección. Llevar cuando sea apropiado: Ropa protectora retardante a la llama.

Instrucciones especiales de protección e higiene: Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados.

INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento y Precauciones Inmediatas:

Aísle el área del derrame o escape como mínimo 100 metros en todas las direcciones. Mantener alejado al personal no autorizado. Permanezca en dirección del viento. Muchos de los gases son más pesados que el aire y se dispersan a lo largo del suelo y se juntan en las áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques). Retirar todas las fuentes de ignición. Nunca entrar en un espacio confinado u otra área, donde la concentración del gas inflamable es superior al 10% de su nivel inferior de inflamabilidad. Ventilar la zona.

Método de Mitigación:

ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro). Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra. Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo. No tocar ni caminar sobre el material derramado. No ponga agua directamente al derrame o fuente de la fuga. Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado. Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido. Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas. Aísle el área hasta que el gas se haya dispersado.

PROTECCION ESPECIAL ESPECÍFICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de Protección Especial Específico:

En situaciones de respuesta que incluyan la exposición a niveles potencialmente peligrosos de acetileno, deberá llevarse puesto un aparato de respiración autónomo. El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Debe portar el rombo de señalamiento de seguridad (gas no inflamable) con el número de naciones unidas ubicando en la unidad según NOM-004-STC/2008. Cada envase requiere una etiqueta de identificación con información de riesgos primarios y secundarios. La unidad deberá contar con su hoja de emergencia en transportación con la información necesaria para atender una emergencia según NOM-005-STC/2008.

Los cilindros deberán ser transportados en posición vertical y en unidades bien ventiladas, nunca transporte en el compartimiento de pasajeros del vehículo.

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)	ACETILENO – C₂H₂ (GAS)	
		Clave del Documento: HDS-C2H2-GAS	Revisión No. : 09

Incompatibilidad para el Transportes⁽¹⁶⁾:

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 2.3 Zona A, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como el cualquier instalación de almacenamiento.

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.4, 2.3 Zona B, 6.1 GEE / Zona A, 7, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como el cualquier instalación de almacenamiento, a menos que se encuentren separados de manera tal que, en caso de derrame de los envases y embalajes, en condiciones de incidentes normales de transporte, no se propicie la mezcla y reacción de las sustancias, materiales o residuos peligrosos.

No. Guía Respuesta a Emergencias⁽¹⁷⁾: **116 Gases inflamables (inestables)**

División ⁽¹⁵⁾ : 2.1	Riesgo Primario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : 2.1 	Riesgo Secundario ⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾ : Ninguno
--	--	---

INFORMACION SOBRE ECOLOGIA ⁽¹⁹⁾

No se espera ningún efecto ecológico. El acetileno no contiene ningún químico Clase I o Clase II que reduzca el ozono. No se anticipa ningún efecto en la vida de las plantas. No causa daño a la vida acuática. Es moderadamente tóxico en peces. Su volatilidad y baja solubilidad sugieren que el agua no se pondrá en estado de polución crítica debido a escapes accidentales. El Acetileno por sus características se encuentra dentro del listado de los productos que si se almacenan, producen o transportan en cantidades iguales o mayores a 500 Kg se considera la actividad como de alto riesgo.

Método de Eliminación de Desechos:

No intente colocar gas residual en otros cilindros. Regrese el acumulador a INFRA para desecharlo. No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de anti-retroceso de llama.

PRECAUCIONES ESPECIALES

Manejo, Transporte y Almacenamiento:

Precauciones para una manipulación segura: Los cilindros de Acetileno pesan más que otros porque contienen material poroso y acetona. Nunca usar acetileno a presión superior a 15 psig. Proteger los cilindros contra daños físicos; no tirar, no rodar, ni dejar caer. La temperatura en las áreas de almacenamiento no debe exceder los 50°C. Los gases comprimidos o líquidos criogénicos sólo deben ser manipulados por personas con experiencia y debidamente capacitadas. Antes de usar el producto, identificarlo leyendo la etiqueta. Antes del uso del producto se deben conocer y entender sus características así como los peligros relacionados con las mismas. En caso de que existan dudas sobre los procedimientos del uso correcto de un gas concreto, ponerse en contacto con INFRA. No quitar ni borrar las etiquetas entregadas por el proveedor para la identificación del contenido de los cilindros. Para la manipulación de cilindros se deben usar, también para distancias cortas, carretillas destinadas al transporte de cilindros. No quitar el protector de seguridad de la válvula hasta que el cilindro no esté sujeto a la pared, mesa de trabajo o plataforma, y listo para su uso. Para quitar las protecciones demasiado apretadas u oxidadas usar una llave inglesa ajustable. Antes de conectar el envase comprobar la adecuación de todo el sistema de gas, especialmente los indicadores de presión y las propiedades de los materiales. Antes de conectar el envase para su uso, asegurar que se ha protegido contra la aspiración de retorno del sistema al envase. Asegurar que todo el sistema de gas es compatible con las indicaciones de presión y con los materiales de construcción. Asegurarse antes del uso de que no existan fugas en el sistema de gas. Usar los equipos de regulación y de presión adecuados en todos los envases cuando el gas es transferido a sistemas con una presión menor que la del envase. No insertar nunca un objeto (p.e. llave, destornillador, palanca, etc.) a las aberturas del protector de la válvula. Tales acciones pueden deteriorar la válvula y causar una fuga. Abrir la válvula lentamente. Si el usuario ve cualquier problema durante la manipulación de la válvula del cilindro, debe interrumpir su uso y ponerse en contacto con INFRA. Cerrar la válvula del envase después de cada uso y cuando esté vacío, incluso si está conectado al equipo. Nunca intente reparar o modificar las válvulas de un envase o las válvulas de seguridad. Sustituir los protectores de válvulas o tapones y los protectores de los envases tan pronto como el envase sea desconectado. No someter los envases a golpes mecánicos



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-C2H2-GAS

Revisión No. :
09

anormales, que pueden deteriorar las válvulas o equipos de protección. Nunca intente levantar el cilindro / envase por el protector de la válvula. No usar envases como rodillos o soportes, o para cualquier otro propósito que no sea contener el gas, tal como ha sido suministrado. Nunca crear un arco voltaico en un cilindro de gas comprimido o hacer que el cilindro forme parte de un circuito eléctrico. No fumar durante la manipulación de productos o cilindros. Nunca re-comprimir el gas o la mezcla de gases sin consultarlo previamente con INFRA. Nunca intente transferir gases de un cilindro / envase a otro. Usar siempre válvulas anti-retorno en las tuberías. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Al devolver el cilindro instalar el tapón protector de la válvula o tapón protector de fugas. Nunca usar fuego directo o calentadores eléctricos para aumentar la presión en el envase. Se debe evitar la exposición prolongada a temperaturas inferiores a los -30°C. Asegúrese que el equipo está adecuadamente conectado a tierra.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad: Los envases deben ser almacenados en un lugar especialmente construido y bien ventilado, preferiblemente al aire libre. Tener en cuenta todas las leyes y requisitos locales sobre el almacenamiento de envases. Los envases almacenados deben ser controlados periódicamente en cuanto a su estado general y fugas. Proteger los envases almacenados al aire libre contra la corrosión y las condiciones atmosféricas extremas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan acelerar la corrosión. Los envases deben ser almacenados en posición vertical y asegurados para prevenir las caídas. Las válvulas de los contenedores deben estar bien cerradas y donde sea necesario, las salidas de las válvulas deben ser protegidas con tapones. Los protectores de las válvulas o tapones deben estar en su sitio. Mantener los envases herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado. Los envases deben ser almacenados en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes del calor e ignición. Los cilindros llenos se deben separar de los vacíos. No permitir que la temperatura de almacenamiento alcance los 50°C. Prohibido fumar en las zonas de almacenamiento o durante la manipulación de productos o los envases. Colocar señales "Se prohíbe fumar y usar el fuego abierto" en las áreas de almacenamiento. La cantidad almacenada de gases inflamables o tóxicos debe ser mínima. Devolver los envases con puntualidad.

Medidas técnicas/Precauciones: Los recipientes deben ser separados en el área de almacenamiento según las distintas categorías (p.e.: inflamable, tóxico, etc.) y conforme a la reglamentación local. Manténgase lejos de materias combustibles. Todo equipo eléctrico en áreas de almacenamiento debe ser compatible con los materiales inflamables almacenados. Los envases con gases inflamables deben ser almacenados lejos de otros materiales combustibles. Donde sea necesario, los envases de oxígeno y oxidantes deben ser separados de los gases inflamables por una separación resistente al fuego.

INFORMACION DEL ETIQUETADO ⁽²⁰⁾

Precauciones:

GAS INFLAMABLE ENVASADO A ALTA PRESIÓN

PUEDE FORMAR MEZCLAS EXPLOSIVAS CON EL AIRE

LOS FUSIBLES DE SEGURIDAD SUPERIORES, INFERIORES Y LA VÁLVULA SON FUNDIDOS EN TEMPERATURA DE 98°C a 107°C (208 F – 224 F)

NO UTILICE EN PRESIONES MAYORES A 15 psig (103 kPa)

Manténgase alejado del calor, flama o chispa

Almacene y use con ventilación adecuada

Nunca transporte el producto en camión de carga o pasajeros sin ventilación

El cilindro no debe exceder de 52°C (125°F)

Cierre la válvula después de usar el cilindro y cuando este vacío

Utilice dispositivos para evitar el retroceso de flujo en la tubería

Usar de acuerdo a la hoja de seguridad

Nota: El producto contiene acetona pudiendo producir irritación. Su aroma es parecido al ajo



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)

ACETILENO – C₂H₂ (GAS)

Clave del Documento:
HDS-C2H2-GAS

Revisión No. :
09

Primeros Auxilios:

NA

Siglas y Referencias:

- (1) De acuerdo con: La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (UIPAC).
- (2) No. CAS: Numero establecido por la Chemical Abstracts Service, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (3) No. ONU: Numero signado a la Sustancia Peligrosa, según las Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas, de acuerdo a la NOM-002-SCT/2003, Listado de las substancias y materiales peligrosos mas usualmente.
- (4) IPVS (IDLH): Concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud, de acuerdo al Pocket Guide to Chemical Hazards.
- (5) LMPE-PPT: Límite Máximo Permisible de Exposición Promedio Ponderado en el Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (6) LMPE-CT: Límite Máximo Permisible de Exposición para Corto Tiempo, de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
- (7) LMPE-P: Límite Máximo Permisible de Exposición Pico.
- (8) NFPA: Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (9) HMIS: Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System), de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicamente peligrosas en los centros de trabajo.
- (10) Matheson Gas Data Book.
- (11) CL50: Concentración Letal para el 50% de la población experimentada.
- (12) DL50: Dosis Letal para el 50% de la población experimentada.
- (13) De acuerdo con: El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- (14) De acuerdo con: NOM-004-SCT/2008 Sistema de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- (15) De acuerdo con: NOM-002-SCT/2003, Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- (16) De acuerdo con: NOM-010-SCT/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.
- (17) Guia de Respuesta en Caso de Emergencia 2008. Secretaria de Comunicaciones y Transportes.
- (18) De acuerdo con: NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.
- (19) De acuerdo con: Las Disposiciones de la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en Materia de Agua, Aire, Suelo y Residuos Peligrosos.
- (20) CGA C-7 Guide to preparation of precautionary labeling and marking of compressed gas container.
- (21) NA: No Aplica.
- (22) ND: No Disponible.
- (23) De acuerdo con: OSHA/EPA Occupational Chemical Database. Exposure Guidelines (NIOSH).



INFRA[®]

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **CARBONATO DE CALCIO**
Fecha de Revisión: Agosto 2014. Revisión No. 3



NFPA

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico: CARBONATO DE CALCIO - CaCO₃
Número CAS: 471-34-1
Sinónimos: Sal calcica del ácido carbónico; calcita; aragonita; piedra caliza

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala: +502 6628 5858
El Salvador: +503 2251 7700
Honduras: +504 2540 2520
Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica: +506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá: +507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú: +511 614 65 00
Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina +54 115 031 1774

SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

CARBONATO DE CALCIO

CAS: 471-34-1

90-100%

SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS. ¡Cuidado! puede causar irritación a la piel, ojos y tracto respiratorio. Polvo molesto.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Las concentraciones excesivas de polvo pueden producir molestias como tos, estornudos e irritación nasal.

Ingestión: No tóxico.

Contacto con la Piel: No se espera que sea un peligro para la salud si ocurre exposición cutánea.

Contacto con los Ojos: No se obtuvo información pero se presume que causa irritación mecánica.

Exposición Crónica: Dosis orales excesivas de carbonato de calcio pueden producir alcalosis e hipercalcemia.

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica si persiste la irritación.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica si persiste la irritación.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica.

Ingestión: ¡No induzca el vomito! Administre grandes cantidades de agua. Buscar atención médica si se ingirieron grandes cantidades de producto.

SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Incendio: No se considera un riesgo de incendio.

Explosión: No se considera un riesgo de explosión.

Medios Extintores de Incendio: Utilice cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor.

Información Especial: En el evento de un fuego, use vestidos protectores completos aprobados por la NIOSH y aparato respiratorio autónomo con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Use el apropiado equipo de protección personal como se especifica en la Sección 8. Derrames. Limpie y envase para recuperación o desecho. Se puede aspirar o limpiar en húmedo para evitar la dispersión del polvo.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Guarde en un envase cerrado herméticamente. Proteja contra los daños físicos. Almacene en área fresca, seca y bien ventilada, lejos de las fuentes de calor, de la humedad y de productos incompatibles. Los recipientes de este material pueden ser peligrosos al vaciarse puesto que retienen residuos del producto (polvo, sólidos); observe todas las advertencias y precauciones listadas para el producto.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Límites de Exposición:

OSHA Límite de exposición permitido (PEL): 15 mg/m³ polvo total, 5 mg/m³ fracción respirable de partículas.

ACGIH Valor límite de umbral del (TLV) para las macropartículas (insolubles o poco solubles) no especificado (PNOS): 3 mg/m³ de partículas respirables y 10 mg/m³ de partículas respirables.

Sistema de Ventilación: Se recomienda un sistema de escape local y/o general para las exposiciones de empleados debajo de los Límites de Exposición. En general, se prefiere la ventilación de extractor local debido a que puede controlar las emisiones del contaminante en su fuente, impidiendo dispersión del mismo al lugar general de trabajo.

Respiradores Personales (Aprobados por NIOSH): Si se excede el límite de exposición, y no hay disponibilidad de controles de ingeniería, se puede usar un respirador para particulado que cubre media cara, (filtros de NIOSH tipo N95 o mejores) sobrepasando, como máximo, diez veces el límite de exposición o la máxima concentración de uso especificada por la agencia reguladora apropiada o por el fabricante del respirador, lo que sea inferior. Si se excede el límite de exposición o la máxima concentración de uso especificada por la agencia reguladora apropiada o por el fabricante del respirador (lo que sea inferior) en 50 veces, se debe usar un respirador para particulado que cubre toda la cara (filtros de NIOSH tipo N100). Si hay presencia de partículas aceitosas (como lubricantes, fluidos de corte, glicerina, etc.), use un filtro de NIOSH tipo R o P. Para emergencias o situaciones en las cuales se desconoce el nivel de exposición, use un respirador abastecido por aire, de presión positiva y que cubra toda la cara.

ADVERTENCIA: Los respiradores purificadores de aire no protegen a los trabajadores en atmósferas deficientes de oxígeno.

Protección de la Piel: Use guantes y ropa para laboratorio, delantal ó ropa de protección completa.

Protección para los Ojos: Utilice gafas protectoras contra productos químicos. Mantener en el área de trabajo una estación destinada al lavado, remojo y enjuague rápido de los ojos.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Aspecto:	Polvo fino, blanco.
Olor:	Sin olor.
Solubilidad:	N.A.
Densidad:	2.7 - 2.95
pH:	N.A.
% de Volátiles por Volumen @ 21°C (70°F):	0
Punto de Ebullición:	No aplicable.
Punto de Fusión:	825°C (1517°F)
Densidad del Vapor (Air=1):	N.A.
Presión de Vapor (mm Hg):	N.A.
Tasa de Evaporación (BuAc=1):	N.A.

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable en condiciones ordinarias de uso y almacenamiento.

Productos Peligrosos de Descomposición: Cuando se calienta hasta la descomposición (825°C), emite vapores de óxido de calcio y libera dióxido de carbono.

Polimerización Peligrosa: No ocurrirá.

Incompatibilidades: Acidos, fluor, magnesio con hidrógeno.

Condiciones a Evitar: Calor y materiales incompatibles.

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

No se obtuvo información sobre las LD50/LC50 relacionadas con las rutas normales de exposición ocupacional.

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

N.A.

SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Lo que no pueda salvarse para recuperar o reciclar debe manejarse en una instalación de eliminación de residuos, aprobada y apropiada. El procesamiento, utilización o contaminación de este producto puede cambiar las opciones de administración de residuos. Las regulaciones de eliminación local o estatal pueden diferir de las regulaciones de eliminación federal. Deseche el envase y el contenido no usado de acuerdo con los requerimientos federales, estatales y locales.

SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

NO regulado

Número UN: Ninguno

Clasificación IMO: Ninguno

Clasificación ADR: Ninguna

Clasificación IATA: Ninguna (Transporte aéreo)

SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. ST55-053-04

Costa Rica: Decreto Nº 28113-S

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

SECCION 16: INFORMACION ADICIONAL

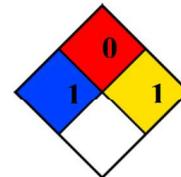
La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Agosto 2014. Se actualizan las secciones 1, 14, 15 y 16.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **CLORURO DE CALCIO**
Fecha de Revisión: Febrero 2016. Revisión N°4



NFPA

SALUD	1
INFLAMABILIDAD	0
PELIGRO FÍSICO	0
PROTECCIÓN PERSONAL	X

HMIS

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico: CLORURO DE CALCIO - CaCl₂
Número CAS: 10043-52-4
Sinónimos: Cloruro de calcio, cloruro de calcio anhidro.

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México : +52 55 5831 7905– SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala: +502 6628 5858
El Salvador: +503 2251 7700
Honduras: +504 2564 5454
Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica: +506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá: +507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú: +511 614 65 00
Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina +54 115 031 1774
Brasil: +55 21 3591-1868

SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

CLORURO DE CALCIO

CAS: 10043-52-4

100%

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Clasificación ONU: No aplica
Clasificación NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 1
Clasificación HMIS: Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Físico: 0

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Material granular no representa un riesgo de inhalación significativo, pero la inhalación de polvo puede causar irritación en las vías respiratorias, con síntomas de tos y dificultad para respirar.

Ingestión: Material de baja toxicidad, pero la ingestión puede causar irritación grave de la mucosa debido al calor de la hidrólisis. Grandes cantidades puede causar trastornos gastrointestinales, vómitos, dolor abdominal.

Contacto con la piel: Sólidos puede causar una ligera irritación en la piel seca, soluciones fuertes o sólidos en contacto con la piel húmeda puede causar irritación severa, incluso quemaduras.

Contacto con los ojos: Peligrosa puede ser la abrasión mecánica o, más grave, quemaduras por el calor de la hidrólisis y la irritación de cloruro.

La exposición crónica: No se encontró información.

Agravación de condiciones pre-existentes: No se encontró información.

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar a la víctima al aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Obtener atención médica.

Ingestión: Provocar el vómito inmediatamente como lo indique el personal médico. No dar nada por boca a una persona inconsciente. Obtener atención médica.

Contacto con la piel: Limpie el exceso de material de la piel inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Conseguir atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie completamente los zapatos antes de volver a usarlos.

Contacto con los ojos: Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Obtener atención médica inmediatamente.

Nota para el médico: La ingestión oral puede causar acidosis suero.

SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Fuego: No se considera un riesgo de incendio.

Explosión: No se considera un riesgo de explosión.

Medios de extinción de incendios: Utilizar cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor.

Información Especial: En el caso de un fuego, usar vestidos protectores completos y aprobados por

NIOSH y equipo autónomo de respiración con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva. A altas temperaturas o cuando se humedece en condiciones de incendio, el cloruro de calcio puede producir humos tóxicos o irritantes.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Ventilar el área de la fuga o derrame. Use el apropiado equipo de protección personal.

Derrames: Barrer y recoger en contenedores apropiados para la recuperación o eliminación. Pasar la aspiradora o barrer de manera húmeda para evitar la dispersión de polvo. Pequeñas cantidades de residuos pueden ser eliminados a las alcantarillas con agua abundante.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Mantener en un recipiente cerrado herméticamente, almacene en un lugar fresco, seco y ventilado. Proteger contra daño físico. El cloruro de calcio húmedo y las soluciones concentradas pueden corroer el acero. Cuando se expone a la atmósfera, el cloruro de calcio se absorbe el agua y forma una solución. Los envases de este material pueden ser peligrosos cuando están vacíos ya que retienen residuos del producto (polvo, sólidos); observar todas las advertencias y precauciones indicadas para el producto.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Sistema de Ventilación: Un sistema de ventilación local o general es recomendado para las exposiciones de empleados a valores tan bajos como sea posible. La ventilación de escape local es generalmente preferida porque se pueden controlar las emisiones del contaminante en su fuente, impidiendo dispersión del mismo en el área de trabajo en general.

Respiradores Personales (Aprobados por NIOSH): Para las condiciones de uso donde la exposición al polvo o niebla es aparente y los controles de ingeniería no son factibles, un respirador de partículas (NIOSH tipo N95 o mejores filtros) deberá ser usado. Si las partículas de aceite (por ejemplo, lubricantes, fluidos de corte, glicerina, etc.) están presentes, use un NIOSH tipo R o un filtro P. Para emergencias o casos donde los niveles de exposición no son conocidos, use un respirador de aire completo con presión positiva. **ADVERTENCIA:** Los respiradores purificadores de aire no protegen a los trabajadores en atmósferas deficientes de oxígeno.

Protección de la piel: Usar guantes de protección y ropa limpia que cubra el cuerpo.

Protección de los ojos: Utilice gafas protectoras contra productos químicos y / o careta completa donde polvo o salpicaduras de soluciones es posible. Mantenga una fuente de lavado de ojos y regaderas de emergencia en el área de trabajo.

Otras medidas de control: Mantener el orden y la limpieza en el área de trabajo. Los depósitos de polvo en pisos y otras superficies pueden recoger humedad y hacer que se vuelvan muy resbalosas presentando riesgo de seguridad.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Aspecto: Blanco o gris-gránulos blancos.
Inodoro.

Solubilidad: Muy soluble en agua, exotérmica.

Densidad: 2,15

pH: 8 a 9 solución acuosa

% De Volátiles por Volumen @ 21C (70F): 0

Punto de ebullición: 110-122°C

Punto de congelación: -15°C

Punto de fusión: 772C (1422F)

Densidad de vapor (Aire = 1): No se encontró información.

Presión de Vapor: 9-15 mcHg @25°C

Tasa de evaporación (BuAc = 1): No se encontró información.

Olor:

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales de uso y almacenamiento. Si se exponen recipientes abiertos, la sustancia puede recoger humedad del aire.

Productos de descomposición peligrosos: Emite vapores tóxicos de cloro cuando se calienta hasta la descomposición. Puede formar cloruro de hidrógeno en presencia de ácido sulfúrico o fosfórico o con agua a temperaturas elevadas.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá.

Incompatibilidades: Éter de metilo, agua, zinc, trifluoruro de bromo, mezclas de cal, ácido bórico, cloruro de bario y ácido 2-percarboxylic furanos. Los metales se corroen lentamente en soluciones acuosas de cloruro de calcio. El aluminio (y aleaciones) y el latón amarillo serán atacados por el cloruro de calcio.

Condiciones a evitar: Incompatibles.

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

Datos de toxicidad:

Cloruro de Calcio:

LD50(Dermal, Conejo): >5000 mg/kg

LD50(oral, rata): 900-2100mg/kg

La gravedad del daño al tejido depende de la concentración del producto, la prolongación del contacto con el tejido y el estado del tejido local. Después de la exposición puede pasar un tiempo antes de que aparezca la irritación u otros efectos. Este material es irritante para la piel, ojos y membranas mucosas. Su inhalación puede producir irritación a la nariz, garganta y pulmones. El contacto de los ojos con este material puede producir irritación, con posible daño a la córnea. Su ingestión puede producir irritación, ulceración, náuseas y vómitos. En general, los efectos crónicos se deben a irritación a largo plazo. Este material puede producir dermatitis en la piel o alteraciones de la visión.

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Datos de ecotoxicidad:

Toxicidad para la pesca: Este material ha demostrado ser prácticamente no tóxico para los organismos acuáticos en una base aguda (LC50 superior a 100 mg/l en la mayoría de las especies sensibles).

Destino y transporte:

Biodegradación: Este material es inorgánico y no está sujeto a biodegradación.

Persistencia: Se cree que este material existe en estado disociado en el medio ambiente de LC50/96- horas para peces son superiores a 100 mg / l.

Bioconcentración: Se estima que este material no es bioacumulable.

Otra información ecológica: Este material es esencialmente no tóxico y es usado en un gran número de aplicaciones directas o indirectas sobre alimentos, así como también como aditivo en la formulación de alimentos para animales.

SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Métodos aprobados para disponer el producto: Se puede reutilizar o volver a procesar. Desechar de acuerdo a las regulaciones apropiadas.

Métodos aprobados para eliminación de envases/embalajes contaminados: Los envases con restos de cloruro calcio no son considerados desechos peligrosos y como tal deben ser dispuestos en un centro de disposición autorizado.

SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

No regulado.

SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Costa Rica: Decreto Nº 28113-S

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

Clasificación HMIS: (Aplicable para usuarios que manipulen directamente el producto)

HMIS	PERSONAL PROTECTION INDEX		
Nombre del Producto	A	G	0=PELIGRO MÍNIMO
SALUD	B	H	1=PELIGRO LEVE
INFLAMABILIDAD	C	I	2=PELIGRO MODERADO
PELIGRO FÍSICO	D	J	3=PELIGRO SERIO
PROTECCIÓN PERSONAL	E	K	4=PELIGRO GRAVE
	F	X	
	A	B	
	C	D	
	E	F	
	G	H	
	I	J	
	K	L	
	M	N	
	O	P	
	Q	R	
	S	T	
	U	V	
	W	X	
	Y	Z	

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Febrero 2016. Se actualizó la información en la sección No.1.

Hoja de datos de seguridad del material



Grafito sintético Poco Graphite

1. Identificación del producto y la compañía

Nombre del producto	: Grafito sintético Poco Graphite
Usos del material	: No disponible.
Proveedor/Fabricante	: POCO Graphite, Inc. An Entegris Company 300 Old Greenwood Road Decatur, Texas 76234 800-433-5547, EXT-4202 (8am - 4pm CT, lunes a viernes)
HSDM preparada por	: KMK Regulatory Services Inc.
En caso de emergencia	: Teléfono gratuito: CHEMTREC, U.S. : 1-800-424-9300 Internacional : +1-703-527-3887

2. Identificación de peligros

Visión general de la Emergencia

Estado físico	: Sólido.
Color	: Gris a negro.
Olor	: Inodoro.
Palabra de advertencia	: ¡ATENCIÓN!
Indicaciones de peligro	: PODRÍA FORMAR CONCENTRACIONES DE POLVO COMBUSTIBLES EN EL AIRE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE PROCESAMIENTO (INCLUYENDO, AUNQUE SIN CARÁCTER EXCLUSIVO: CORTAR, LIJAR, TALADRAR, TORNEAR, EQUIPO PARA CONTROLAR EL POLVO, OTRAS ACTIVIDADES QUE ORIGINEN POLVO). LOS USUARIOS DE ESTE MATERIAL DEBEN REALIZAR PRUEBAS DE COMBUSTIBILIDAD ANTES DEL USO QUE SEAN ESPECÍFICAS PARA SUS CONDICIONES DE USO SI SE VA A GENERAR POLVO.

Vías de absorción : Contacto cutáneo. Contacto con los ojos. Inhalación. Ingestión.

Efectos agudos potenciales en la salud

Inhalación	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Ingestión	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Piel	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Ojos	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Efectos crónicos potenciales en la salud

Efectos crónicos	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Carcinogenicidad	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Mutagenicidad	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Teratogenicidad	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Efectos de desarrollo	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Efectos de fertilidad	: No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Signos/síntomas de sobreexposición

Inhalación	: Ningún dato específico.
Ingestión	: Ningún dato específico.
Piel	: Ningún dato específico.
Ojos	: Ningún dato específico.

2. Identificación de peligros

Condiciones médicas agravadas por sobreexposición : No se conoce ninguno.

Vea la sección 11 para la Información Toxicológica

3. Composición/información sobre los componentes

México

Nombre	Número CAS	Número ONU	%	IDLH	Grado de riesgo			
					H	I	R	Especial
Grafito sintético	7440-44-0	UN1361	>99	-	1	1	0	-

No hay ningún ingrediente adicional presente que, bajo el conocimiento actual del proveedor y en las concentraciones aplicables, sea clasificado como de riesgo para la salud o el medio ambiente y por lo tanto deban ser reportados en esta sección.

4. Medidas de primeros auxilios

- Contacto con los ojos** : Lave abundantemente con agua por lo menos 20 minutos, levantando los párpados superior e inferior de vez en cuando.
- Contacto con la piel** : En caso de contacto, lavar abundante agua por lo menos durante 20 minutos.
- Inhalación** : Transladar a la persona afectada al aire libre.
- Ingestión** : Lave la boca con agua. No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente.
- Notas para el médico** : No hay un tratamiento específico. Tratar sintomáticamente.

5. Medidas de lucha contra incendios

Inflamabilidad del producto : No inflamable.

Medios de extinción

- Apropiado(s)** : Use un agente de extinción adecuado para el incendio circundante.
- No apropiado(s)** : No se conoce ninguno.
- Productos de descomposición peligrosos** : Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deben producir productos de descomposición peligrosos.
- Equipo de protección especial para los bomberos** : Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva.
- Observaciones especiales los riesgos de incendio** : Las nubes de polvo fino pueden formar mezclas explosivas con el aire.
- Observaciones especiales sobre los riesgos de explosión** : Evite generar polvo; el polvo fino se dispersa en el aire en concentraciones suficientes y en presencia de una fuente de ignición supone un posible peligro de explosión de polvo.

6. Medidas en caso de vertido accidental

- Precauciones personales** : Proporcione ventilación adecuada. No se debe dejar que los depósitos de polvo se acumule en las superficies, ya que podrían formar una mezcla explosiva si se liberan en la atmósfera en una concentración suficiente. Evite la creación de polvo cuando se usa y evite toda posible fuente de ignición (chispa o llama). Se deben usar instrumentos antichispas al trabajar con polvo. Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8).
- Precauciones ambientales** : Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado polución medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).

Métodos para limpieza

- Derrame pequeño** : Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

6. Medidas en caso de vertido accidental

- Gran derrame** : Evite la entrada en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la eliminación. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.

7. Manipulación y almacenamiento

- Manipulación** : Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8). Evite la generación de polvo, ya que el producto puede formar mezclas inflamables de polvo/aire. Se deben mantener los niveles de polvo dentro de los límites indicados. Hay que limpiar el producto derramado y mantener un nivel alto de mantenimiento doméstico. Traslade el producto utilizando procedimientos de conexión a tierra y cimentación para evitar una acumulación estática. Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. No ingerir. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos.
- Almacenamiento** : Mantenga los bloques de grafito en posición estable. El polvo generado durante el maquinado debe ser mantenido dentro de contenedores cerrados.

8. Controles de exposición/protección personal

México

Límites de exposición laboral

Ingredient	Límites de exposición
Grafito sintético	NOM-010-STPS (México, 9/2000). LMPE-PPT: 2 mg/m ³ 8 hora(s). Estado: polvo LMPE-PPT: 10 mg/m ³ 8 hora(s).

Consultar a los responsables locales competentes para conocer los valores mínimos considerados como aceptables.

- Procedimientos recomendados de control** : Puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Asegúrese de que los sistemas de gestión de polvo (como los conductos de evacuación, colectores de polvo, recipientes y equipos de procesamiento) estén diseñados de forma que eviten escapes de polvo en la zona de trabajo (es decir, que no haya fugas en los equipos). Use solamente equipos eléctricos y camiones industriales motorizados debidamente clasificados.
- Medidas técnicas** : Se recomienda que todos los equipos de control del polvo, como los sistemas de transporte de materiales y de ventilación de evacuación local que se empleen en la gestión del polvo generado por este producto contengan respiraderos de escape de explosiones o un sistema de supresión de explosiones o un entorno pobre en oxígeno. Una ventilación usual debería ser suficiente para controlar la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados.
- Medidas higiénicas** : Compruebe la proximidad de una ducha de ojos y de una ducha de seguridad en el lugar de trabajo. Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo.
- Protección personal**
- Respiratoria** : No se necesita respirador en condiciones normales a las que se destina el uso de producto.
- Manos** : Use guantes adecuados para el trabajo o la tarea que desarrolle. Recomendado: Caucho natural (látex).
- Ojos** : Cuando existan posibilidades de exposición, debe utilizarse lentes protectores. Recomendado: Gafas de seguridad con protección lateral.
- Piel** : No se necesitan ropas protectores especiales.

8. Controles de exposición/protección personal

- Control de la exposición medioambiental** : Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente.
- Otra protección** : No disponible.
- Equipo de protección personal (Pictogramas)** : No disponible.

9. Propiedades físicas y químicas

- Estado físico** : Sólido.
- Punto de Inflamación** : No aplicable.
- Color** : Gris a negro.
- Olor** : Inodoro.
- Sabor** : No disponible.
- pH** : No disponible.
- Punto de ebullición/condensación** : No disponible.
- Punto de fusión/congelación** : Temperatura de sublimación: 3650°C (6602°F)
- Densidad relativa** : 1.4 a 2
- Presión de vapor** : No disponible.
- Índice de evaporación** : No disponible.
- Viscosidad** : No disponible.
- Solubilidad** : Insoluble(s) en el agua.

10. Estabilidad y reactividad

- Estabilidad química** : El producto es estable.
- Condiciones que deben evitarse** : Minimice la generación y la acumulación de polvo.
- Materiales incompatibles** : Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes.
- Productos de descomposición peligrosos** : Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deben producir productos de descomposición peligrosos.
- Posibilidad de reacciones peligrosas** : En condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurre reacción peligrosa.

11. Información toxicológica

- Toxicidad aguda** : Ningún dato específico.
- IDLH** : No disponible.
- Productos sinérgicos** : No disponible.

12. Información ecológica

- Ecotoxicidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- Toxicidad de los productos de biodegradación** : No disponible.
- Otros efectos nocivos** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

13. Consideraciones sobre la eliminación

Eliminación de los desechos : Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben eliminar cantidades significativas de desechos del producto hacia los canales de aguas residuales, sino a una planta apropiada de tratamiento de efluentes. Disponga del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para la eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Los envases desechados se deben reciclar. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible. Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Se tendrá cuidado cuando se manipulen recipientes vacíos que no se hayan limpiado o enjuagado. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

Corriente de desperdicio : No disponible.

Clasificación RCRA : No disponible.

La eliminación debe ser de acuerdo con las leyes y regulaciones nacionales, regionales y locales correspondientes.

Refiérase a la Sección 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO y Sección 8: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL para información adicional sobre el manejo y la protección de los empleados.

14. Información relativa al transporte

Reglamento internacional de transporte

México / IMDG / IATA : No regulado para ningún tipo de transportación.

15. Información reglamentaria

México

Grado de riesgo :



Regulaciones Internacionales

Listas internacionales :

- Inventario de Sustancias de Australia (AICS)**: Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Sustancias Químicas de China (IECSC)**: Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Sustancias de Japón**: No determinado.
- Inventario de Sustancias de Corea**: Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Químicos de Nueva Zelanda (NZIoC)**: Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Sustancias de Filipinas (PICCS)**: Todos los componentes están listados o son exentos.

16. Otra información

Requisitos de etiqueta : PODRÍA FORMAR CONCENTRACIONES DE POLVO COMBUSTIBLES EN EL AIRE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE PROCESAMIENTO (INCLUYENDO, AUNQUE SIN CARÁCTER EXCLUSIVO: CORTAR, LIJAR, TALADRAR, TORNEAR, EQUIPO PARA CONTROLAR EL POLVO, OTRAS ACTIVIDADES QUE ORIGINEN POLVO). LOS USUARIOS DE ESTE MATERIAL DEBEN REALIZAR PRUEBAS DE COMBUSTIBILIDAD ANTES DEL USO QUE SEAN ESPECÍFICAS PARA SUS CONDICIONES DE USO SI SE VA A GENERAR POLVO.

16. Otra información

Hazardous Material Information System (Estados Unidos) : Salud : 0 Inflamabilidad : 0 Riesgos físicos : 0

Atención: Las clasificaciones del sistema HMIS® (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) están basadas en una escala de 0-4, en la cual 0 representa un mínimo de peligros o riesgos y el valor 4 representa peligros o riesgos significativos. A pesar de que la clasificación HMIS® no se exige en las Hojas de Datos de Seguridad bajo 29 CFR 1910.1200, el preparador puede decidir incluirla. Las clasificaciones del HMIS® se deben emplear con un programa que implemente totalmente el sistema HMIS®. HMIS® es una marca registrada de la Asociación Nacional de Pintura y Recubrimientos (NPCA). Los materiales HMIS® pueden ser adquiridos exclusivamente de J. J. Keller (800) 327-6868. Es responsabilidad del cliente determinar el código de EPI de este material.

Información adicional : Consulte NFPA 654, *Estándar para la Prevención de Incendios y Explosiones de Polvo en la Manufactura, Procesamiento y Manejo de Sólidos de Partículas Combustibles, para el manejo seguro.*

Historial

Fecha de emisión : 06/30/2011

Versión : 1

Aviso al lector

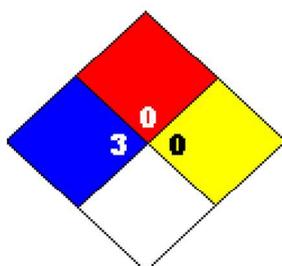
De lo que tenemos entendido, la información contenida es exacta. No obstante, el proveedor antedicho ni ninguna de sus subsidiarias asumen responsabilidad alguna en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida. La determinación final para determinar si el material sirve es la responsabilidad exclusiva del usuario. Todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben usarse con cautela. Si se describen ciertos peligros, no podemos garantizar que éstos sean los únicos que existan.

ProMical

FICHA DE SEGURIDAD HIDROXIDO DE CALCIO

DATOS DE SEGURIDAD HIDROXIDO DE CALCIO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Revisión: 07-03-2003.

SECCION 1: PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

Nombre del producto:	Hidróxido de calcio
Sinónimos:	Cal cáustica, cal extra hidratada, cal apagada, dihidróxido de calcio
Formula:	Ca(OH) ₂ .
Peso Molecular:	74
Composición:	90 – 100% de pureza.
Numero CAS:	1305-62-0.
Numero UN:	3262.
Clases UN:	8.

Compañía que desarrollo: Esta hoja de datos de seguridad es el producto de la recopilación de información de diferentes bases de datos desarrollados por entidades internacionales relacionadas con el tema. La alimentación de la información fue realizada por el Concejo Colombiano de Seguridad, Carrera 20 N° 39-62. Teléfono (571) 2886355. Fax: (571) 2884367.



SECCION 2: COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

Componente	CAS	COMPONENTES		STEL	%
		TWA			
Hidróxido de calcio	1305-62-0	5 mg/m3N. R		90-100	

Usos: Manufactura de hormigón, yeso, cemento y otros materiales de construcción; álcalis, cuero, fluidos de perforación, lubricantes, petroquímicos, pesticidas, pulpa y papel, pinturas basadas en agua, blanqueadores y otros productos químicos, desinfectante, agente de la refinación del azúcar, agente de la neutralización de ácidos, tratamientos de agua y afluentes industriales, suplemento y aditivo alimenticio.

SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE EMERGENCIAS:

Peligro. Causa quemaduras en los ojos. Puede causar severa irritación de tracto respiratorio y digestivo con posibles quemaduras. El contacto con los ojos puede ocasionar daño permanente. Causa severa Irritación de la piel.

EFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Causa irritación del tracto respiratorio con síntomas como tos, falta de respiración. Puede causar bronquitis química.

Ingestión: Irritante gástrico. La ingestión puede estar seguida de dolor severo, vómitos, diarrea y colapso. Si no ocurre la muerte en 24 horas, puede ocurrir perforación esofágica, manifestada por caída de la presión sanguínea y dolor severo. Puede ocurrir estrechez del esófago semanas, meses o años después de la ingestión, haciendo difícil la deglución.

Piel: Corrosivo. Puede causar severas quemaduras y ampollas, dependiendo de la duración del contacto.

Ojos: Corrosivo. Puede producir severa irritación y dolor. Puede conducir a ulceraciones del epitelio de la cornea. Puede causar ceguera.

Efectos Crónicos: El contacto prolongado o repetido produce dermatitis.

SECCION 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Si esta consciente, suministrar abundante agua. No induzca el vomito. Buscar atención médica inmediatamente.

Piel: Retire la ropa y calzado contaminados. Lave la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repita el lavado. Busque atención médica inmediatamente.



Ojos: Lave con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levante y separe los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repita el lavado. Busque atención médica inmediatamente.

Nota para los médicos:

Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un medico especialista en toxicología. Que brinde información para el manejo medico de la persona afectada. Con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

SECCION 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C): N.A.

Temperatura de autoignición (°C): N.A.

Limites de inflamabilidad (% V/V): N.A.

Peligros de incendio y/o explosión:

No es combustible. La sustancia por si misma no se quema pero al calentarse puede liberar gases y vapores tóxicos y corrosivos.

El contacto con metales puede involucrar la liberación de hidrógeno el cual es inflamable.

Puede reaccionar violentamente con anhídrido maleico, nitroetano, nitrometano, nitropropano y fósforo.

Agentes Extintores del fuego:

Use el agente de extinción adecuado según el tipo de incendio del alrededor.

Productos de la combustión:

Se descompone a una temperatura superior a los 400° C, produciendo oxido de calcio.

Precauciones:

Mantenga alejado de fuente de calor. Evitar el contacto con materiales incompatibles. Proporcionar adecuada ventilación.

Procedimientos en caso de incendio:

Evacue o aisle el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubíquese a favor del viento. Use equipo de protección personal.

SECCION 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.

Evacuar o aislar el área de peligro. Restrinja el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubíquese a favor del viento. Use equipo de protección personal. Ventile el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Minimizar la generación de polvo. Absorber con material inerte como tierra y/o arena. Deposite en contenedores limpios y secos. Lave la zona con abundante agua.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo:

Use siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Use las menores cantidades posibles. Conozca en donde esta el equipo para la



Almacenamiento: atención de emergencias. Lea las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotule los recipientes adecuadamente. Sobre estibas en lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Sacos de papel debidamente sellados, rotulados y en buen estado. Almacenar en el área correspondiente a corrosivos.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de ingeniería:

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

Protección de los ojos y rostro:

Utilizar gafas protectoras contra productos químicos y/o un protector de cara completo donde el contacto sea posible.

Protección de piel: Usar guantes protectores y ropa limpia para cubrir el cuerpo.

Protección respiratoria: Se recomienda protección respiratoria adecuada con filtro para material.

Control de emergencias:

Para concentraciones desconocidas use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa impermeable de protección TOTAL.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS.

Apariencia, olor estado físico:	Sólido en forma de cristales, gránulos blandos o polvo, incoloro
Gravedad específica (Agua = 1):	2.24
Punto de ebullición (°C):	N.R
Punto de Fusión (°C):	580 (Descompone)
Temperatura de Autoignición (°C):	No aplicable.
Limites de Inflamabilidad (% V/V):	No aplicable.
Densidad Relativa del vapor (Aire=1):	2.5
Presión de Vapor (mm Hg):	No aplicable.
Viscosidad (cp):	No aplicable.
pH :	12.4 (solución Saturada, 25°C.)
Solubilidad:	Muy poco soluble en agua. Insoluble en alcohol; soluble en glicerol, soluciones de azúcar, cloruro de amonio.

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable bajo condiciones normales de almacenamiento y manipulación. Absorbe dióxido de carbono del aire gradualmente formando carbonato de calcio.

Condiciones a evitar: Calor, generación de polvo e incompatibles.



Incompatibilidad con otros materiales:

Reacciona violentamente con anhídrido maleico, nitroetano, nitrometano, nitroparafinas, nitropropano, fósforo. Como agente alcalino fuerte no es compatible con ácidos.

Productos de descomposición peligrosos:

Cuando este material se calienta hasta la descomposición puede liberar óxido de calcio.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá.

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

DL 50 (oral, ratas) = 7340 mg/kg.

DL 50 (oral, ratón) = 7300 mg/kg.

DL 50 (letal Ose Fifty)

El hidróxido de calcio según su potencial toxicológico y su valor de cero (0) en la escala IMO es denominado como “No Peligrosa.”

No tiene efectos carcinogénicos. Ni mutagénicos. Tiene efectos de teratogenicidad en las células endotiales de los ratones.

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

La toxicidad acuática es función del efecto de la alcalinidad. La adición de cal para el ablandamiento de agua, incrementa la actividad biológica, posiblemente por el proporcionamiento de un reservorio de dióxido de carbono. El hidróxido de calcio no se degrada oxidativamente, se neutraliza por absorción de dióxido de carbono de la atmósfera.

SECCION 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICION

Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación.

Una de las opciones es neutralizar inicialmente y el lodo residual, debe ser llevado a un relleno sanitario legalmente autorizado para residuos químicos.

SECCION 14: INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta blanca-negra de sustancia corrosiva. No transporte con sustancias explosivas, sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables, radioactivas, ni alimentos.



SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

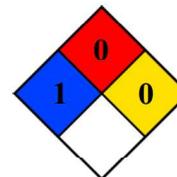
1. Ley 769/2002. Código nacional de tránsito terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.
2. Decreto 1609 del 31 de julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
3. Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de Diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.
4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.

SECCION 16: OTRAS INFORMACIONES

La información relacionada con este producto puede no ser válida si este es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **BENTONITA SODICA POLVO**
Fecha de Revisión: Agosto 2014. Revisión N°2



NFPA

SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico: BENTONITA SODICA POLVO
Número CAS: 1302-78-9
Sinónimos: Montmorillonita

COMPAÑÍA: GTM

Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00
Guatemala: +502 6628 5858
El Salvador: +503 2251 7700
Honduras: +504 2540 2520
Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395
Costa Rica: +506 2537 0010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028
Panamá: +507 512 6182 – Emergencias 9-1-1
Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)
Perú: +511 614 65 00
Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1
Argentina +54 115 031 1774

SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

BENTONITA SODICA POLVO **CAS: 1302-78-9 (95-98%)** **CONCENTRACION 6%**

SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

Clasificación ONU: No Clasificado.
Clasificación NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 0

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Causa irritación del tracto respiratorio.

Ingestión: No es toxico. Causa ligera irritación

Contacto con los ojos: Provoca irritación en los ojos

Contacto con la piel: Ligeramente irritante. Puede causar reacciones alérgicas

Efectos sobre exposición crónica: Puede causar efectos reproductivos y fetales

SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

- Inhalación:** Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico. Ventilar la zona.
- Contacto Dérmico:** Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico.
- Contacto Ocular:** Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para garantizar la remoción del químico. Consulte al médico.
- Ingestión:** ¡No induzca el vómito!. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. En grandes cantidades, buscar atención médica.

SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

- Agente de Extinción:** Agua, CO₂, extintores polvo (según incendio). Producto no inflamable.
- Equipo de protección para la Emergencia:** Al igual que en cualquier incendio, llevar un aparato respiratorio autónomo de la presión, MSHA/NIOSH (aprobado o equivalente) y equipo de protección completo.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

- Medidas de emergencia:** Aislar y ventilar el área. Evite la formación de polvo. Evite respirar el polvo. Asegúrese una ventilación apropiada. Cuidado con el riesgo de resbalo si el producto entra en contacto con el agua. Evacuar el personal a zonas seguras.
- Precauciones a tomar para evitar daño al medio ambiente:** Diluir con abundante agua antes de echar al alcantarillado..
- Método de control y limpieza:** Limpie los derrames observando la Sección 8. Equipo de Protección Personal. Recuperar mecánicamente el máximo del producto en bidones. Reduzca el polvo en el aire y prevenga esparcimiento humedeciendo con agua. Aclarar el residuo con abundante agua hasta su completa eliminación (riesgo importante de resbalo).

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

- Condiciones de almacenaje:** Almacenar en un lugar ventilad y seco. Conservar en envase original no abierto. No permita el contacto con el agua.
- Manipulación:** Evítese la formación de polvo. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos ligares en los que se forma polvo. Lávese completamente después del manejo. Lavarse las manos antes de comer. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de volverla a usar. No beber ni comer durante la manipulación.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de Ingeniería: Asegurar una ventilación suficiente en el lugar de manipulación.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección respiratoria: Uso recomendado de mascarilla para polvos.

Protección de las manos: Manipular con guantes. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables. Lavar y secar las manos.

Protección de la vista: Gafas de seguridad.

Límites de exposición: TLV –TWA: 0,4 mg/m³ (sílice cristalino, fracción < 10 µm).

Medidas e Higiene: Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia y color: Polvo, incoloro.
Densidad (polvo): 1.3 TNS/m³(P.E MOLIDA) P.E. PESO
Densidad: 4.23 % MIN. G/cm³
Granulometría: Malla 200
Humedad: 3-5%
Peso Molecular: 859.84 GRMS/MOL.
Composición Química: SiO₂, Al₂O₃, MgO, Na₂O

Propiedades Químicas
 Con Variaciones + - 10%

SiO ₂	60.90%
Al ₂ O ₃	12.60%
CaO	0.80%
Fe ₂ O ₃	1.00%
MgO	2.82%
Na ₂ O	3.10%
K ₂ O	0.82%
S	0.04%

SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Condiciones a evitar: Al mezclarse con agua produce superficies resbalosas.

Incompatibilidad con otros materiales: Agentes oxidantes fuertes, Litio.

Productos peligrosos de descomposición: Información no disponible.

Polimerización Peligrosa: No ocurrirá

SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad aguda: No tóxico.

SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

Producto no peligroso según la Directiva 67/548/CEE. Producto sin inconveniente para la ecología.

SECCION 13 : CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Tratamientos de residuos: Barrero aspirar la sustancia derramada e introducirla en un recipiente; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. Disponer según las regulaciones locales vigentes

Eliminación de envases: Eliminar como producto no usado

SECCION 14 : INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

NO regulado

Número UN: Ninguno

Clasificación IMO: Ninguno

Clasificación ADR: Ninguna

Clasificación IATA: Ninguna (Transporte aéreo)

SECCION 15 : INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

La Bentonita no se encuentra dentro del primero y segundo listado de sustancias altamente riesgosas, según lo publicado en el diario oficial de la federación del 28 de Marzo de 1990 y 4 de Mayo de 1992, respectivamente.

SECCION 16 : INFORMACION ADICIONAL

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:

Mayo 2014. Confección Referenciada de la Hoja de Datos de Seguridad.

Agosto 2014. Se actualiza sección 14.



TITULO: **HOJA DE SEGURIDAD**

1.- FECHA DE ELABORACIÓN: 14/01/02 2.- FECHA DE REVISIÓN: 27/09/10

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUÍMICA

1.NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR: SEARLES VALLEY MINERALS	2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TEL: SERVICIO DE INFORMACIÓN 24 HORAS: 760-372-2291 CHEMTREC: 800-424-9300			
3. DOMICILIO COMPLETO:				
MAIN STREET	13200			93562
CALLE	N° EXT	N° INT	COLONIA	CODIGO POSTAL
TRONA, CALIFORNIA		E. U.		
DELEGACIÓN / MUNICIPIO		LOCALIDAD O POBLACIÓN		

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA

1.- NOMBRE COMERCIAL: CENIZA DE SOSA DENSA	2.- NOMBRE QUÍMICO O CODIGO CARBONATO DE SODIO
3.- FAMILIA QUÍMICA: ALCALIS	
4. SINÓNIMOS: CARBONATO DE DISODIO, ACIDO CARBONICO, SAL DISODICA, CARBONATO CRISTAL.	5.- OTROS DATOS FÓRMULA: Na ₂ CO ₃

SECCION III IDENTIFICACION DE COMPONENTES

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- N° CAS	3.- N° O.N.U.	4.- CPT, CCT ó P	5.- IPVS	6.- GRADO DE RIESGO				
					S	I	R	ESPECIAL	E.P.P.
CARBONATO DE SODIO 99.7%	497-19-8	NA.	NA.	NA.	2	0	0	NA.	NA.

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EBULLICIÓN (° C): NA.	2.- TEMPERATURA DE FUSION (° C): 851°C
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN (° C): NA.	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (° C): NA.
5.- DENSIDAD RELATIVA: 2.533	6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1): NA.
7.- PESO MOLECULAR: 106	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES: SÓLIDO, GRANULAR, BLANCO, SIN OLORES.
9.-VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN: NA.	10.- SOLUBILIDAD EN AGUA: 16.3% EN PESO @ 22.6° C
11.- PRESION DE VAPOR mm Hg 20° C: NA.	12.- % DE VOLATILIDAD: N.A.
13.- LIMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD: INFERIOR: NA. SUPERIOR: NA.	14.- OTROS DATOS: pH: solución al 1% @ 20°C, 11.37



TITULO: **HOJA DE SEGURIDAD**

SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINCIÓN: LA MAYORÍA DE AGENTES DE EXTINCIÓN DE FUEGO. NIEBLA DE AGUA ESPUMA _____ CO ₂ _____ POLVO QUÍMICO SECO _____
2.- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL VER SECCIÓN CORRESPONDIENTE
3.- PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO: NA.
4.- CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: NINGUNA
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN NOCIVOS PARA LA SALUD NA.

SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA: ESTABLE <u>SI</u> _____ INESTABLE _____	2.- CONDICIONES A EVITAR. PUEDE REACCIONAR VIOLENTAMENTE CON ACIDOS FUERTES. SE PUEDE GENERAR BIÓXIDO DE CARBONO Y GRANDES CANTIDADES DE CALOR. REACCIONA CON CAL HIDRATADA EN PRESENCIA DE HUMEDAD PARA FORMAR SOSA CAUSTICA QUE ES CORROSIVA.
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR) ALUMINIO EN POLVO, FLUOR, PENTOXIDO DE FÓSFORO, ACIDO SULFURICO, NITRATO DE PLATA AMONIACAL Y LITIO FUNDIDO.	4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN: SE DESCOMPONE A TEMPERATURAS ARRIBA DE 1000° C DESPRENDIENDO DIÓXIDO DE CARBONO GAS (CO ₂). EL DIÓXIDO DE CARBONO ES UN ASFIXIANTE Y PUEDE AFECTAR EL RITMO RESPIRATORIO O INTERFERIR CON LA RESPIRACIÓN. EL OXIDO DE SODIO RESIDUAL SUBLIMA A 1275° C FORMANDO VAPORES Y NIEBLA DE SOSA CAUSTICA EN CONTACTO CON LA HUMEDAD O AGUA.
5.- POLIMERIZACIÓN ESPONTÁNEA : PUEDE OCURRIR _____ NO PUEDE OCURRIR <u>X</u> _____	
CONDICIONES A EVITAR NO EXPONER A CALOR INTENSO.	

SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

1ª. PARTE	EFECTOS A LA SALUD
1.- POR EXPOSICIÓN AGUDA	a) INGESTIÓN ACCIDENTAL BAJA TOXICIDAD POR INGESTIÓN. SI SE TRAGA PUEDE CAUSAR QUEMADURAS EN LA BOCA, NARIZ Y GARGANTA. LA INGESTIÓN DE GRANDES CANTIDADES PUEDE PRODUCIR CORROSION DEL TRACTO GASTROINTESTINAL, VOMITO, DIARREA, COLAPSO CIRCULATORIO O LA MUERTE. b) INHALACIÓN LOS POLVOS CAUSAN IRRITACIÓN DE LA NARIZ, GARGANTA Y TRACTO RESPIRATORIO. c) PIEL (CONTACTO Y ABSORCIÓN) EL POLVO CAUSA IRRITACIÓN Y ENROJECIMIENTO DE LA PIEL. PUEDEN PRESENTARSE REACCIONES DE SENSIBILIDAD DERIVADAS DEL USO REPETIDO. d) OJOS CAUSA IRRITACIÓN SEVERA.



TITULO:

HOJA DE SEGURIDAD

▪ **INFORMACIÓN ADICIONAL:**

SIGNOS Y SINTOMAS DE LA EXPOSICIÓN: LOS SÍNTOMAS DE LA SOBREEXPOSICION ACCIDENTAL INCLUYEN IRRITACIÓN SEVERA DE LOS OJOS, SENSACIÓN DE QUEMADURA EN LA NARIZ, GARGANTA Y OJOS, ENROJECIMIENTO E IRRITACIÓN DE LA PIEL Y TOS O ESTORNUDOS. LA INGESTIÓN PUEDE CAUSAR SEVERA IRRITACIÓN DEL TRACTO GASTROINTESTINAL, VOMITO Y DIARREA.

2ª. PARTE

EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

a) CONTACTO CON LOS OJOS: ENJUAGUE INMEDIATAMENTE CON AGUA EN ABUNDANCIA POR LO MENOS DURANTE 15 MINUTOS. SI PERSISTE LA IRRITACIÓN CONSULTE AL MEDICO.

b) CONTACTO CON LA PIEL: LAVAR CON JABON Y AGUA HASTA QUE NO HAYA EVIDENCIA DE REMANENTES QUIMICOS (15 A 20 MINUTOS). . LAVAR LA ROPA Y LIMPIAR ZAPATOS ANTES DE REUSAR.

c) INGESTIÓN: SI SE TRAGA, NO INDUCIR AL VOMITO. BEBER AGUA EN ABUNDANCIA. NUNCA PROPORCIONE NADA POR LA BOCA A UNA PERSONA INCONSCIENTE. CONSULTAR A UN MEDICO.

d) INHALACIÓN: RETIRE DEL AREA DE EXPOSICIÓN AL AIRE LIBRE INMEDIATAMENTE. TRATE SINTOMÁTICAMENTE.

1. OTROS RIESGOS PARA LA SALUD ND.

2.- INFORMACIÓN PARA EL MEDICO: NA.

3. ANTÍDOTO (DOSIS, EN CASO DE EXISTIR)

NA.

SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

EN EL CASO DE DERRAMES SECOS, BARRA O PALEE EL MATERIAL Y COLÓQUELO EN CONTENEDORES PARA SU DISPOSICIÓN, DE ACUERDO CON LAS REGULACIONES APLICABLES. EVITE LA CONTAMINACIÓN DE DEPOSITOS DE AGUA DURANTE LA LIMPIEZA.

SECCION IX PROTECCIÓN ESPECIAL

1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

PROTECCIÓN DE LOS OJOS: EMPLEE GAFAS PROTECTORAS O LENTES DE SEGURIDAD VENTILADOS EN CONDICIONES DE POLVO EXCESIVO. ASEGURESE DE QUE SE LOCALIZA UN LAVAOJOS CERCA DEL AREA DE TRABAJO.

PROTECCIÓN DE LA PIEL: NO SE REQUIERE BAJO CONDICIONES NORMALES.

USELA SI HAY POLVO EXCESIVO O SI LA PIEL ESTA DAÑADA. EMPLEE GUANTES QUE NO PERMITAN QUE PENETREN SOLUCIONES ALCALINAS.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: USE RESPIRADORES APROPIADOS CERTIFICADOS POR NIOSH / MSHA CUANDO SE CONSIDERE EXCEDER LOS LIMITES DE EXPOSICIÓN.

2. VENTILACIÓN. USE TÉCNICAS GENERALES DE DILUCIÓN Y VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN LOCAL PARA CUMPLIR CON EL LÍMITE DE EXPOSICIÓN MOLESTA.

SECCION X INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

NUMERO DE IDENTIFICACION DEL DEPARTAMENTO AMERICANO DE TRANSPORTACION: EL CARBONATO DE SODIO NO ES UN MATERIAL PELIGROSO DOT O SUSTANCIA PELIGROSA.

TRANSPORTACIÓN INTERNACIONAL: EL CARBONATO DE SODIO NO TIENE NUMERO U.N. Y NO ESTA REGULADO POR REGLAMENTACIONES INTERNACIONALES DE FERROCARRIL, CARRETERA, AGUA O TRANSPORTE AEREO.

SECCION XI INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

TOXICIDAD EN PECES: NO DISPONIBLE

TOXICIDAD EN AVES: NO DISPONIBLE

TOXICIDAD EN INVERTEBRADOS: NO DISPONIBLE



TITULO:

HOJA DE SEGURIDAD

FITOTOXICIDAD: NO DISPONIBLE

INFORMACIÓN DE MUERTE AMBIENTAL: SE ENCUENTRA NATURALMENTE COMO HIDRATO, TERMONITRITO Y DECAHIDRATO, NATRÓN O NATRITA

SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

GENERAL: ALMACENAR EN UN AREA SECA. MANTENER LOS ENVASES CERRADOS. SE DEBE MANTENER BUENA LIMPIEZA PARA MINIMIZAR LA ACUMULACIÓN Y GENERACIÓN DE POLVOS.

PRACTICAS DE HIGIENE: LAVASE LAS MANOS CON JABON Y AGUA DESPUÉS DE MANEJAR EL PRODUCTO Y ANTES DE COMER, BEBER O FUMAR.

HOJA DE SEGURIDAD

SECCIÓN I			
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO E INFORMACIÓN DEL FABRICANTE			
NOMBRE COMERCIAL DE LA SUSTANCIA		CLORURO DE POTASIO A.C.S.	
NOMBRE COMÚN O GENÉRICO		CLORURO DE POTASIO	
NOMBRE DE LA COMPAÑÍA COMERCIALIZADORA		LABORATORIOS QUIMICOS ARVI S.A.	
DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA COMERCIALIZADORA		El Alto de Ochomogo, 100 metros al oeste de Reca Química.	
N° TELEFONO	DE 279 95 55	N° DE FAX : 279 77 62	
TELÉFONOS EMERGENCIA	DE 279 95 55		
SECCIÓN II			
COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS			
NOMBRE COMÚN O GENÉRICO DEL COMPONENTE PELIGROSO (adjunte hojas si es necesario)	% (especificar)	N° DE CAS	
Cloruro de potasio	100.0 %	7447-40-7	
SECCIÓN III			
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y EFECTOS POR EXPOSICIÓN			
EFECTO POR:	DETALLE		
INHALACIÓN	El polvo causa irritación del tracto respiratorio. Bajo riesgo para el manejo industrial normal.		
INGESTIÓN	Puede afectar el comportamiento, el metabolismo, sangre y los sistemas cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal y urinario.		
CONTACTO CON LOS OJOS	El polvo puede causar irritación moderada.		
CONTACTO CON LA PIEL	Puede causar irritación de la piel.		
CARCINOGENICIDAD	No hay datos disponibles.		
MUTAGENICIDAD	Puede afectar el material genético. Es mutagénico para las células somáticas de mamíferos. Es mutagénico para bacterias y levaduras.		
TERATOGENICIDAD	No hay datos disponibles.		
NEUROTOXICIDAD	Puede afectar el sistema nervioso.		
SISTEMA REPRODUCTOR	Puede pasar a través de la barrera de placenta (en animales)		
OTROS	Es tóxico para la sangre y el sistema cardiovascular.		
ÓRGANOS BLANCO	Ojos, piel, aparato respiratorio, aparato digestivo. Ver secciones de arriba.		
SECCIÓN IV			
PRIMEROS AUXILIOS			
CONTACTO OCULAR	Quitar lentes de contacto. Manteniendo los ojos abiertos, enjuagarlos durante 15 minutos con abundante agua. Se puede usar agua fría. Buscar atención médica inmediatamente.		
CONTACTO DÉRMICO	Después del contacto con la piel, lavar inmediatamente con agua abundante. Se puede usar agua fría. Cubra la piel irritada con un emoliente. Deben lavarse muy bien la ropa y los zapatos contaminados antes de volverlos a usar. Buscar atención médica.		

INHALACIÓN	Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la persona no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es dificultosa, suministrar oxígeno. Llamar al médico inmediatamente.
INGESTIÓN	Afloje el cuello y el cinturón de la víctima. Nunca le dé nada por la boca a una persona inconsciente. NO INDUZCA AL VOMITO a menos que lo indique el personal médico. Llamar al médico de inmediato.
ANTÍDOTO RECOMENDADO	No disponible.
INFORMACIÓN PARA EL MÉDICO	No disponible.

SECCIÓN V

MEDIDAS CONTRA EL FUEGO

PUNTO DE INFLAMABILIDAD	N. A.
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (SI EXISTEN)	N. A.
AGENTES EXTINTORES	N. A.
EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA COMBATIR FUEGO	N. A.
PRODUCTOS PELIGROSOS POR COMBUSTIÓN	N. D.

SECCIÓN VI

MEDIDAS EN CASO DE DERRAME O FUGA

ATENCIÓN DE DERRAMES	ATENCIÓN DE FUGAS
Use las herramientas apropiadas para colocar el material derramado en un recipiente adecuado para disposición de desechos. Termine de limpiar rociando agua sobre la superficie contaminada y disponga de acuerdo a los requerimientos de las autoridades locales y regionales. Para derrames grandes, use una pala para poner el material en un contenedor conveniente para disposición de desechos y deje evacuar por el sistema sanitario.	Detener la fuga si es posible hacerlo sin peligro. Tratar el material derramado como se indica en "Atención de derrames"

SECCIÓN VII

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

TEMPERATURA ALMACENAMIENTO	23°C como máximo.
CONDICIONES ALMACENAMIENTO	Mantener bajo llave y lejos de sustancias incompatibles en un área fresca, seca y bien ventilada.
MANIPULACIÓN DE RECIPIENTES	Deben manipularse con cuidado para evitar derrames. Mantener los recipientes herméticamente cerrados
EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL SOL, CALOR, ATMÓSFERAS HÚMEDAS, ETC.	El producto es higroscópico, de manera que deben evitarse las atmósferas húmedas.

SECCIÓN VIII

CONTROLES A LA EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

CONDICIONES DE VENTILACIÓN	Proveer suficiente ventilación para evitar respirar el polvo del producto.
-----------------------------------	--

EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	Respirador aprobado por NIOSH adecuado para los componentes del producto. Si la ventilación es restringida, debe usarse filtros químicos y mecánicos aprobados.
EQUIPO DE PROTECCIÓN OCULAR	Se recomienda utilizar anteojos de seguridad con protectores laterales o escudo facial. Debe haber lavajos cerca.
EQUIPO DE PROTECCIÓN DÉRMICA	Si existe contacto con la piel deben utilizarse guantes y traje de seguridad completo, incluyendo botas. Debe haber ducha de seguridad cerca.
DATOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN (TLV, PEL, STEL)	TLV: No disponible. PEL: No disponible.

SECCIÓN IX

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

OLOR Y APARIENCIA	Sólido blanco inodoro, de sabor salino fuerte.
GRAVEDAD ESPECÍFICA	1.987 g/ml a 25°C
SOLUBILIDAD EN AGUA Y OTROS DISOLVENTES	Soluble en agua fría y agua caliente. Muy levemente soluble en metanol y n-octanol.
PUNTO DE FUSIÓN	770°C
PUNTO DE EBULLICIÓN	1420°C
pH (Solución acuosa al 1%)	No disponible.
ESTADO DE AGREGACIÓN A 25°C Y 1 ATM.	Sólido

SECCIÓN X

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento.
INCOMPATIBILIDAD	Reacciona con agentes oxidantes y ácidos. Es higroscópico.
RIESGO DE POLIMERIZACIÓN	No ocurrirá.
PRODUCTOS DE LA DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS	No disponible.

SECCIÓN XI

INFORMACIÓN SOBRE TOXICOLOGÍA

DOSIS LETAL MEDIA ORAL o DÉRMICA (DL₅₀)	1500 mg/kg en ratones (oral)
DOSIS LETAL MEDIA POR INHALACIÓN (CL₅₀)	No disponible.

SECCIÓN XII

INFORMACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA ECOLOGÍA

Evite la contaminación de alcantarillas y cursos de agua. No se esperan productos de degradación peligrosos a corto plazo. Sin embargo, pueden formarse productos de degradación que consisten en óxidos metálicos. Ni los productos de descomposición ni el producto original son tóxicos.

SECCIÓN XIII

CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN FINAL DEL PRODUCTO

El líquido debe recogerse evitando el contacto con la piel. El área debe lavarse con agua, si es posible. El material debe disponerse de acuerdo las regulaciones existentes. No incinerar, cortar ni soldar los contenedores vacíos. Cuando se descarta este producto constituye un desecho tóxico. Debe transferirse a recipientes adecuados para su recuperación o disposición.

SECCIÓN XIV

INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

El producto no es considerado como peligroso para el transporte.

SECCIÓN XV

INFORMACIÓN REGULATORIA

No disponible.

SECCIÓN XVI

OTRA INFORMACIÓN

Como parte de las buenas prácticas industriales, de higiene personal y de seguridad, debe evitarse cualquier exposición innecesaria a la sustancia y asegurarse de su eliminación rápida de la piel, ojos y la ropa.

SALUD	1
INFLAMABILIDAD	0
REACTIVIDAD	0



Profesional Responsable
Lic. Jorge Alvarez Gelabert
Cédula No.: 1-341-110
N.I.C.F.Q.I.Q.: 244

GOMA XANTANA 43%

1- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE DEL PRODUCTO: MEZCLA DE GOMA XANTANA 43% Y DIPROPILENGLICOL
METILETER
FAMILIA QUÍMICA: BIOPOLÍMERO
APLICACIÓN: ADITIVO PARA FLUIDOS DE PERFORACIÓN
DISTRIBUIDOR: NEXTBAR, S.A. DE C.V.
ELEUTERIO GONZÁLEZ No. 98 COL. INDUSTRIAL FICO
66144 SANTA CATARINA, NUEVO LEÓN +52 1 81 15552266



2-COMPOSICIÓN

DIPROPILEN GLICOL METILETER	55 - 65%	NUMERO DE CAS 34590948
GOMA XANTANA	35 - 45%	NUMERO DE CASA 11138-66-2

3-IDENTIFICACIÓN PELIGROSA

LÍQUIDO AMARILLO PÁLIDO, COLOR SUAVE

4- PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

APARIENCIA Y OLOR:	LÍQUIDO AMARILLO PÁLIDO, OLOR SUAVE
PUNTO DE EBULLICIÓN:	230°C
pH:	NO APLICA
PRESIÓN DE VAPOR:	14.7 PSIA @ 21°C
DENSIDAD DE VAPOR:	NO DETERMINADO
GRAVEDAD ESPECIFICA:	1.1 G/CC
SOLUBILIDAD EN AGUA:	SOLUBLE
DENSIDAD:	9.13 LIBRAS/GALÓN

5- DATOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

PUNTO DE FLASH/RANGO	204.4°C (>399.9°F)
TEMPERATURA DE AUTO IGNICIÓN	NO DETERMINADO
LIMITES DE FLAMABILIDAD EN AIRE	NO APLICA
MEDIO DE EXTINCIÓN	NIEBLA DE AGUA, DIÓXIDO DE CARBONO, ESPUMA, POLVO SECO
PELIGROS DE EXPOSICIÓN ESPECIALES	LA DESCOMPOSICIÓN POR FUEGO PUEDE PRODUCIR GASES TÓXICOS

EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPECIAL. SE REQUIERE DE EQUIPO DE SEGURIDAD COMPLETO Y DE MASCARILLA

6- ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD QUÍMICA: ESTE MATERIAL SE CONSIDERA ESTABLE BAJO CONDICIONES AMBIENTALES NORMALES DE PRESIÓN Y TEMPERATURA.
CONDICIONES A EVITAR: NO HAY DATOS DISPONIBLES
INCOMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES: PUEDE REACCIONAR CON OXIGENO Y AGENTES OXIDANTES FUERTES, COMO CLORATOS, NITRATOS, PERÓXIDOS, ETC.
PRODUCTOS PELIGROSOS DE DESCOMPOSICIÓN: ÓXIDOS DE CARBÓN FORMADOS CUANDO SE QUEMA
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA: NO OCURRIRÁ

7- DATOS DE PELIGRO PARA LA SALUD

▪ CAUSA IRRITACIÓN EN LOS OJOS

OJOS: EL CONTACTO CON LOS OJOS PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN. LOS SÍNTOMAS PUEDEN INCLUIR DOLOR, LAGRIMEO, ENROJECIMIENTO, HINCHAZÓN Y VISIÓN BORROSA. LA IRRITACIÓN, NO SERÁ PROLONGADA O SIGNIFICANTE
PIEL: SI SE ABSORBE A TRAVÉS DE LA PIEL, NO SE ESPERA QUE DAÑE A LOS ÓRGANOS INTERNOS. EL CONTACTO CON LA PIEL NO CAUSARA UNA IRRITACIÓN SIGNIFICANTE O PROLONGADA.
INGESTIÓN: NO ES PELIGROSO SI SE INGIERE
INHALACIÓN: NO ES PELIGROSO SI SE INHALA

PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS:

OJOS: LAVE LOS OJOS CON ABUNDANTE AGUA CORRIENTE MIENTRAS MANTIENE LOS OJOS ABIERTOS. SI USA LENTES DE CONTACTO, QUÍTELOS. PROSEGUIR LAVANDO LOS OJOS POR AL MENOS 15 MINUTOS SI LA IRRITACIÓN PERSISTE, CONSULTE AL MÉDICO.

PIEL: LAVE LA PIEL INMEDIATAMENTE CON AGUA Y JABÓN Y REMOVER LA ROPA CONTAMINADA Y LOS ZAPATOS. DAR ATENCIÓN MEDICA. DESCARTE LOS ZAPATOS Y LA ROPA CONTAMINADA O LÁVELO MUY BIEN ANTES DE USARLOS

INGESTIÓN: SI SE INGIERE ESTE MATERIAL, NO SON NECESARIAS MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS YA QUE NO ES PELIGROSO. NO INDUCIR EL VOMITO. COMO PRECAUCIÓN, DE A TOMAR UN VASO DE AGUA O LECHE. NUNCA DÉ NADA POR LA BOCA A UNA PERSONA INCONSCIENTE.

INHALACIÓN: NO SE REQUIERE DE MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS ESPECÍFICAS YA QUE ESTE MATERIAL NO ES PELIGROSO SI SE INHALA. SI LA PERSONA SE EXPONE A NIVELES EXCESIVOS DEL MATERIAL EN EL AIRE, MOVER A LA PERSONA EXPUESTA A DONDE HAYA AIRE FRESCO. SI SE RESPIRA CON DIFICULTAD, DAR OXIGENO. CONSULTE AL DOCTOR SI SE PRESENTARA TOS O DIFICULTAD AL RESPIRAR.

8- MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: ELIMINE TODAS LAS FUENTES DE IGNICIÓN EN LA CERCANÍA DEL MATERIAL DERRAMADO.

MANEJO DEL DERRAME: DETENGA LA FUENTE DE DERRAME SI LO PUEDE HACER SIN CORRER RIESGOS. RECOJA EL MATERIAL DERRAMADO PARA PREVENIR FUTURAS CONTAMINACIONES EN SUELO, AGUA EN LA SUPERFICIE O SUBTERRÁNEA. LIMPIE EL DERRAME TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE, TOMANDO PRECAUCIÓN EN LOS CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL. USE TÉCNICAS APROPIADAS, COMO LA APLICACIÓN DE MATERIALES ABSORBENTES NO COMBUSTIBLES O BOMBAS. CUANDO SEA FACTIBLE Y APROPIADO, REMUEVA EL SUELO CONTAMINADO. PONGA EL MATERIAL CONTAMINADO EN CONTENEDORES DESECHABLES Y DISPONGA DE UNA MANERA CONSISTENTE CON LAS REGULACIONES APLICABLES.

19-MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN: QUE NO ENTRE A LOS OJOS

RIESGO ESTÁTICO: CUANDO SE MANEJA ESTE MATERIAL, LAS CARGAS ESTÁTICAS SE PUEDEN ACUMULAR Y CREAR UNA CONDICIÓN DE RIESGO. PARA MINIMIZAR ESTE RIESGO, PUEDE SER NECESARIO CONECTAR A TIERRA Y BASAR, PERO NO SERIA SUFICIENTE. REPASAR TODAS LAS OPERACIONES QUE TENGAN EL POTENCIAL DE GENERAR UNA ACUMULACIÓN DE CARGA ELECTROSTÁTICA Y/O ATMÓSFERA FLAMABLE (INCLUYENDO EL TANQUE Y EL RELLENO DE CONTENEDOR, EL RELLENO DE CHAPOTEO, LA LIMPIEZA DE TANQUE, MUESTREO, LA CALIBRACIÓN, LA CARGA DE INTERRUPTOR, LA FILTRACIÓN, LA MEZCLA, LA AGITACIÓN, Y OPERACIONES DE VACÍO DEL CAMIÓN Y USAR PROCEDIMIENTOS APROPIADOS PARA MITIGARLOS.

ADVERTENCIAS DEL CONTENEDOR: EL CONTENEDOR NO ESTA DISEÑADO PARA CONTENER PRESIÓN. NO USE PRESIÓN PARA VACIAR EL CONTENEDOR O PUEDE ROMPERSE CON FUERZA EXPLOSIVA. LOS CONTENEDORES VACÍOS CONSERVAN RESIDUO DE PRODUCTO (SÓLIDO, LÍQUIDO Y/O VAPOR) Y PUEDE SER PELIGROSO. NO PRESURICE, CORTE, SUELDE, PERFORE, MUELA O EXPONGA TALES CONTENEDORES AL CALOR, FLAMA, CHISPA. ELECTRICIDAD ESTÁTICA U OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN. PUEDEN EXPLOTAR Y CAUSAR HERIDAS O MUERTE. LOS CONTENEDORES VACÍOS DEBEN SER DRENADOS COMPLETAMENTE, CERRADOS CORRECTAMENTE Y PUNTUALMENTE DEVUELTOS PARA SU REACONDICIONAMIENTO O SU DISPOSICIÓN CORRECTA.



10-CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

CONSIDERACIONES GENERALES:

CONSIDERE LOS PELIGROS POTENCIALES DE ESTE MATERIAL, LÍMITES DE EXPOSICIÓN APLICABLES, ACTIVIDADES DE TRABAJO, Y OTRAS SUSTANCIAS EN EL LUGAR DE TRABAJO CUANDO AL DISEÑAR LOS CONTROLES DE INGENIERÍA Y SE SELECCIONE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. SI LOS CONTROLES DE INGENIERÍA O PRACTICAS DE TRABAJO NO SON LOS ADECUADOS PARA PREVENIR LOS LÍMITES DE LA EXPOSICIÓN PELIGROSA DE ESTE MATERIAL, SE RECOMIENDA EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL CATALOGADO DEBAJO. EL USUARIO DEBERÁ LEER Y ENTENDER TODAS LAS INSTRUCCIONES Y LIMITACIONES SUMINISTRADAS DEL EQUIPO YA QUE POR LO GENERAL PROPORCIONAN LA PROTECCIÓN PARA UN TIEMPO LIMITADO O EN CIERTAS CIRCUNSTANCIAS.

CONTROLES DE INGENIERÍA: USE EN ÁREAS BIEN VENTILADAS.

PROTECCIÓN PARA LOS OJOS/CARA: SI LOS CONTROLES DE INGENIERÍA O PRÁCTICAS DE TRABAJO NO SON LAS ADECUADAS PARA PREVENIR EL CONTACTO CON LOS OJOS, USAR LENTES DE SEGURIDAD, GOGLES QUÍMICOS O CARETA.

PROTECCIÓN PIEL: USAR ROPA IMPERMEABLE PROTECTORA. LA SELECCIÓN DE ROPA PROTECTORA PUEDE INCLUIR GUANTES, DELANTAL, BOTAS Y PROTECCIÓN FACIAL COMPLETA, DEPENDIENDO DE LAS OPERACIONES CONDUCTIDAS. LOS USUARIOS DEBERÁN DETERMINAR EL FUNCIONAMIENTO ACEPTABLE DE LA ROPA PROTECTORA. HAY QUE CONSIDERAR LA PRESENCIA DE OTRAS SUSTANCIAS Y REQUERIMIENTOS FÍSICOS CUANDO SE SELECCIONE LA ROPA PROTECTORA. ENTRE LOS MATERIALES SUGERIDOS PARA LOS GUANTES ESTÁN: CAUCHO DE NITRIL O BUTILO.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: NORMALMENTE NO SE REQUIERE DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

11- INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

EFFECTOS INMEDIATOS A LA SALUD:

TOXICIDAD ORAL AGUDA: EL LD50 ORAL EN LAS RATAS ES DE 9623 MG/KG. LA TOXICIDAD ORAL AGUDA SE BASA SOBRE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

TOXICIDAD DÉRMICA AGUDA: EL LD50 DÉRMICO EN LOS CONEJOS ES DE 2764 MG-KG. LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS ESTÁN BASADOS EN EL DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

TOXICIDAD AGUDA POR INHALACIÓN: EL LC50 POR INHALACIÓN ES DE 120 MG/M³ PARA EL DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

IRRITACIÓN DE LOS OJOS: ESTE MATERIAL IRRITA LOS OJOS. LA IRRITACIÓN PELIGROSA DE LOS OJOS SE BASA SOBRE LOS RESULTADOS DE PRUEBA PARA EL DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

IRRITACIÓN DE LA PIEL: NO SE ESPERA QUE ESTE MATERIAL IRRITE LA PIEL. LA IRRITACIÓN DÉRMICA PELIGROSA SE BASA EN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SOBRE EL DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

12-INFORMACIÓN ECOLÓGICA

MÉXICO

NEXTBAR, S.A. DE C.V.

JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ #98 INDUSTRIAL FICO, SANTA CATARINA, N.L. CP. 66144 TELÉFONO +52 8183380138 FAX: +52 818338 0638
MÓVIL: +521 8115552266 GABY 01 800 000 NEXTBAR/01 800 000 6398

NEXTBAR.COM

E-MAIL: GABY@NEXTBAR.COM SERGIO@NEXTBAR.COM RICARDO@NEXTBAR.COM

ECOTOXICIDAD:

NO SE HA EVALUADO LA TOXICIDAD DE ESTE MATERIAL A ORGANISMOS ACUÁTICOS. POR CONSECUENCIA, DEBE MANTENERSE ALEJADO DE AGUAS RESIDUALES Y SISTEMAS DE DRENAJE Y TODOS LOS CUERPOS DE AGUA.

EL 96 EC50 PARA PESCADOS (ESPECIES NO IDENTIFICADAS) ES DE 1300 MG/L. ESTA INFORMACIÓN SE BASA SOBRE LOS DATOS DE PRUEBA DEL COMPONENTE: DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

EL 48 EC50 PARA PULGA DE AGUA (DAPHNIA MAGNA) ES DE 100 MG/L. ESTA INFORMACIÓN SE BASA SOBRE LOS DATOS DE PRUEBA DEL COMPONENTE: DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

EL 96 EC50 PARA ALGAS (RAPHIDOCYLLUS SUBCAPITATA) ES DE 100 MG/L. ESTA INFORMACIÓN SE BASA SOBRE LOS DATOS DE PRUEBA DEL COMPONENTE: DIETILEN GLICOL BUTIL ÉTER.

DESTINO AMBIENTAL:

BIODEGRADABILIDAD: ESTE MATERIAL ES RÁPIDAMENTE BIODEGRADABLE

13-CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

USE EL MATERIAL PARA SU OBJETIVO INTENCIONADO O RECICLE DE SER POSIBLE. SI SE DESHECHA ESTE MATERIAL, CUMPLE CON EL CRITERIO DE UN DESECHO PELIGROSO COMO LO DEFINE LA EPA BAJO EL RCRA (40 CFR 261) U OTRAS REGULACIONES LOCALES Y ESTATALES. PUEDE SER NECESARIO LA MEDICIÓN DE CIERTAS PROPIEDADES FÍSICAS Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PARA HACER UNA DETERMINACIÓN CORRECTA. SI ESTE MATERIAL SE CLASIFICA COMO UN DESECHO PELIGROSO, SE REQUIERE DE SU DISPOSICIÓN DE ACUERDO A LAS LEYES FEDERALES.

14 OTRA INFORMACIÓN

VALORES NFPA: SALUD: 1 FLAMABILIDAD: 0 REACTIVIDAD: 0 ESPECIAL: NO APLICA



Uso de herramientas manuales peligrosas - corte o amolado
Uso de cuchillos, machetes y otros objetos afilados
Transporte desde el barco hacia la plataforma offshore
Colisión de pozo
Peligros Ambientales
Clima
Estado de los mares
Tectónica
Superficies calientes
Equipos y tuberías de proceso con temperaturas entre 150°C y 60°C
Equipos y tuberías de proceso con temperaturas mayores a 150°C
Sistemas de escape de turbinas y motores
Tuberías con vapor
Líquidos calientes
Temperaturas entre 150°C y 100°C
Temperaturas mayores a 150°C
Superficies frías
Tuberías de proceso con temp entre -25°C y -80°C
Tuberías de procesos con temp. Menores a -80°C
Fluidos fríos
Oceanos, mares o lagos con temp. Menores a 10°C
Llama abierta
Calentadores con tubos de fuego
Hornos de combustión directa
Antorcha
Electricidad
Voltage > 50 V to 440 V en cables
Voltage > 50 V to 440 V en equipos
Voltage > 440 V
Descarga de rayo
Energía electrostática
Radiación electromagnética
Radiación ultravioleta
Radiación infraroja
Microondas
Lasers
Radiación electromagnética por cables de alta tensión
Radiación ionizante - Fuente abierta
Rayos Alpha, beta — Fuente abierta
Rayos Gama — Fuente abierta
Neutron — Fuente abierta
Radiación ionizante de origen natural
Radiación ionizante - Fuente cerrada
Rayos Alpha, beta — Fuente cerrada
Rayos Gama — Fuente cerrada
Neutron — Fuente cerrada
Asfixia
Atmósferas con insuficiencia de oxígeno
Exceso de CO2
Ahogo

Exceso de N2
Halón
Humo
Gas tóxico
H2S
Gases de escape - combustión
SO2
Benceno
Cloro
Humos de soldadura
Humo de tabaco
CFCs Clorofluoro carbonos
Vapores orgánicos
Líquidos tóxicos
Mercurio
PCBs Bifenilos policlorados
Biocidas
Metanol
Salmuera
Glicoles
Desengrasables
Isocianatos
Sulfanol
Aminas
Inhibidores de corrosión
Inhibidores de incrustaciones
Aditivos de lodo líquido
Aditivos odorantes
Bebidas alcohólicas
Drogas no prescritas
Aceites usados
Tetracloruro de carbono
Aguas grises y/o negras
Sólidos tóxicos
Asbestos
Fibra mineral sintética
Polvo de cemento
Hipoclorito de sodio
Aditivos de lodo pulverizados
Polvo de azufre
Pig trash
Lodo a base de aceite
Pseudo lodo a base de aceite
Lodo base agua
Lechada de cemento
Polvos
Compuestos de Cadmio y otros metales pesados
Barro base aceite
Sustancias corrosivas
Acido hidrofleurhídrico

Acido hidrociorhídrico
Acido slufurico
Hidróxido de sodio
Peligros biológicos
Bacterias transmitidas por alimentos
Bacterias transmitidas por agua
Insectos parásito - lombriz intestinal, chinches, piojos, pulgas
Virus de resfrío y gripe
Human Immune deficiency Virus (VIH)
Otras enfermedades
Enfermedades introducidas por el proyecto
Peligros ergonómicos
Manipulación manual de materiales
Ruido dañino
Ruido alto constante > 85 dBA
Estrés por calor
Estrés por frío
Elevada humedad
Vibración
Estaciones de trabajo
Iluminación
Controles manuales incompatibles
Ubicación incómoda de la estación de trabajo y las maquinarias
Incompatibilidad entre trabajo y habilidades físicas
Incompatibilidad entre trabajo y habilidades cognitivas
Largas e irregulares horas/turno de trabajo
Diseño y organización pobre del trabajo
Dificultades en la planificación del trabajo
Clima puertas adentro
Peligros psicológicos
Vivir en el trabajo lejos de la familia
Trabajar y vivir en la plataforma
Estrés pors traumático
Fatiga
Turnos de trabajo
Presión de los pares
Peligros relacionados a la seguridad patrimonial
Piratería
Asaltos
Sabotaje
Crisis
Robo, hurto
Uso de recursos naturales
Agua
Aire
Uso de la tierra
Conservación de la energía
Impactos acumulativos
Lecho marino
Médicos

Incapacidad médica
Cinetosis - trastorno por movimiento del barco
Disponibilidad de servicio médico
Ruido
Alto nivel de ruido
Ruido intrusivo
Atrapamiento
Fuego /Explosión
Daño mecánico
Buceo
Herencia cultural
Disturbios culturales
Intangibles culturales
Daño a la mujes y las monirías

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Informe Final



Evaluación de las Consecuencias de la
Manifestación de Pozo ubicado en el Campo
Hokchi

Reporte No.: 3233-2016-HOKCHI-01, Rev. 0

Fecha: Junio de 2016



"Este documento contiene información de carácter reservada de conformidad con los Art. 13 fracc. I y IV y Art. 14 fracc. I de la Ley Federal del Transparencia y acceso a la Información Pública Gubernamental. Este documento no deberá ser copiado, transmitido, distribuido o reproducido en forma electrónica o manual sin la autorización de los responsables de su manejo y custodia".

Índice

I.	INTRODUCCIÓN.	1
I.1.	OBJETIVO.	1
I.2.	ALCANCES.	1
II.	DETERMINACIÓN DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.....	2
II.1	ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS.	6
II.1.1	DATOS PARA LA SIMULACIÓN.	6
II.1.2	CATÁLOGO DE ESCENARIOS.	7
II.2	RESULTADO DEL ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS.....	8
II.2.1	INTERACCIONES DE RIESGO.....	10
III.	PERSONAL QUE PARTICIPÓ EN LA DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS.	21

I. INTRODUCCIÓN.

Tantos incendios como explosiones, en ese orden, son los tipos de accidentes más frecuentes en la industria química, seguido por las emisiones de sustancias tóxicas. Esto no es sorprendente si se considera la cantidad y características de las sustancias comúnmente procesadas. Desde el punto de vista del análisis de riesgo, la evaluación de consecuencias de incendios y explosiones, requiere el conocimiento de datos que definan el escenario en el que ocurre un incendio o la explosión. Necesitamos saber, por ejemplo, cuánto material dentro de los límites de inflamabilidad existe en una nube en el momento de la explosión, o cuanto líquido inflamable existe en el derrame que se ha incendiado.

El término inflamabilidad hace referencia a la mayor o menor facilidad con que una sustancia puede arder en aire o en algún otro gas que pueda servir como comburente. El término límite de inflamabilidad nos proporciona el intervalo de concentraciones de combustible (normalmente en porcentaje de volumen), dentro del cual una mezcla gaseosa o vapores desprendidos de un charco de líquido puede entrar en ignición y arder. Por debajo del límite inferior de inflamabilidad (LFL) y por encima del límite superior de inflamabilidad (UFL) no existe la mezcla idónea que se lleve a cabo la combustión.

Incendios y explosiones presentan muchas características similares, siendo su principal diferencia la velocidad con que se produce la liberación de energía durante la combustión del material, que es mucho menor en los fuegos que en las explosiones, ya sean estas deflagraciones o detonaciones. Existe además, una relación práctica de causa a efecto, y esto frecuente que un incendio de origen a explosiones y viceversa.

I.1. Objetivo.

Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, para los eventos máximos probables de riesgo y evento(s) catastrófico(s), con el propósito de determinar y evaluar el comportamiento de nubes inflamables, explosivas o tóxicas durante el proceso de perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del campo Hokchi.

I.2. Alcances.

DNV GL realizará el análisis de consecuencias de los escenarios a través de la modelación del evento de posible de manifestación del pozo durante la perforación de los pozos petroleros dentro del polígono del campo Hokchi, mediante el software PHAST última versión considerando los riesgos por incendio, explosión y/o nubes de dispersión (tóxica e inflamable) que se pudieran presentar.

II. DETERMINACIÓN DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

Las consecuencias de la pérdida de la hermeticidad con la consecuente liberación de sustancias peligrosas, se evaluaron al respecto de sus efectos adversos para estimar la magnitud hacia el personal, población, impactos ambientales, a la instalación, equipos, o pérdidas económicas, generados por el escalamiento del evento en el que se producen incendios, explosiones o nubes tóxicas.

El análisis de consecuencias (análisis de riesgos cuantitativo), se realizó mediante la aplicación de un software considerado por SEMARNAT como de uso actual en su página web denominado **PHAST** (Process Hazard Analysis Software Tools) versión 7.11.

El software **PHAST** permite predecir las consecuencias de acuerdo al tipo de producto por diversas concentraciones de interés, límites de explosividad y daños a la salud; además automáticamente selecciona el modelo correcto según el comportamiento de la nube y predice todos los efectos físicos, radiación y nube explosiva. Este software consiste en cinco técnicas analíticas las cuales se describen a continuación:

Modelos de flujo.

De fuga o escape determina la tasa, velocidad, temperatura y otras condiciones de fuga ante una pérdida de contención que puede ser instantánea o de descarga continua.

Modelos de dispersión.

La turbulencia atmosférica se convierte en el principal mecanismo de mezcla y se desarrolla un perfil de concentración en toda la nube, esto permite relacionar los límites permisibles tolerables a distancias determinadas del punto de la fuga.

Modelos de explosión.

Determina los niveles de sobrepresión y la duración del impulso, el método utilizado es el de Baker Strehlow, el modelo se origina en una nube individual para predecir los efectos por reactividad y confinamiento. Las explosiones de nubes de vapor no confinadas se caracterizan por un frente de flama, que viaja por debajo de la velocidad del sonido y se denomina deflagración.

Modelos de radiación.

Determina el alcance y niveles de radiación producidos por:

- **Flamas de chorro (jet fire).** Es una llama estacionaria y alargada (de gran longitud y poca amplitud) provocada por la ignición de un chorro turbulento de gases o vapores combustibles, también puede ser llamado cono de fuego.
- **Charcos de fuego (pool fire).** Es una llama estacionaria e irregular (la altura depende del diámetro del charco) provocada por la ignición de gases inflamables o del propio líquido.

Modelos de efectos tóxicos.

PHAST calcula efectos tóxicos usando los niveles ERPG y Probit o dosis peligrosa.

- **Niveles ERPG:** Son los máximos niveles de concentración en aire a los cuales casi todos los individuos pueden estar expuestos hasta por una hora sin experimentar o desarrollar varios efectos.

- Dosis peligrosa: Compara el valor de la dosis tóxica con la carga tóxica peligrosa definida para el material, si la dosis es menor que esta carga peligrosa, entonces la probabilidad de letalidad es cero, las dosis peligrosas a utilizar son las de IDLH, TLV₈ o TLV-TWA y TLV₁₅ o TLV-STEL.

Una vez determinados los efectos físicos negativos, se procederá a estimar las consecuencias sobre los elementos vulnerables del entorno al incidente, especialmente los daños a las personas, instalaciones y medio ambiente. El significado práctico de los niveles de radiación (**Tabla II-1**), sobrepresión (**Tabla II-2**) y toxicidad (**Tabla II-3**) de acuerdo a efectos observados por el Banco Mundial se muestran a continuación.

Tabla II-1 Efectos ocasionados por exposición a radiación térmica.

Intensidad de radiación (kW/m ²)	Efectos observados
37.5	Suficiente para provocar daños en equipos de proceso.
25	Energía mínima requerida para provocar la ignición de la madera, por exposición prolongada (es decir, se prende por la pura exposición a este nivel de radiación. No se requiere ponerle fuego como por ejemplo, con un cerillo).
12.5	Energía mínima requerida para que la madera se prenda, por contacto con fuego. Tubería de plástico se funde. Con 1% de letalidad en 1 minuto.
9.5	El umbral de dolor en una persona, se alcanza después de 8 segundos de exposición; después de 20 segundos de exposición, se presentan quemaduras de segundo grado.
5*	El umbral de dolor se alcanza después de 20 segundos de exposición. Asimismo, después de 40 segundos de exposición, son probables las quemaduras de segundo grado.
1.4**	No se presentan molestias, aún durante largos períodos de exposición. Es el flujo térmico equivalente al del sol en verano y al medio día.

* Nivel de radiación definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de riesgo (exclusión), por radiación.

** Nivel de radiación definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de amortiguamiento (evacuación), por radiación

Tabla II-2 Daños producidos por ondas de choque en explosiones.

Nivel de sobrepresión		Daños estimados
(psi)	(kg/cm ²)	
10	0.70	Probable destrucción total de edificios; maquinaria pesada de 3.2 toneladas, son desplazadas y severamente dañadas; maquinaria pesada de 5.5 toneladas, sobreviven.
5	0.35	Desprendimiento de postes de energía eléctrica; prensas hidráulicas (18.2 toneladas) dentro de edificios son ligeramente dañadas.
4	0.28	Estructuras metálicas de edificios distorsionadas y/o arrancadas de sus cimientos; demolición de paneles de acero para edificios sin marco de refuerzo y ruptura de tanques metálicos de almacenamiento.
3	0.21	Maquinaria industrial pesada (1.5 toneladas) sufre daños menores; estructuras de acero de edificios se distorsionan y son arrancados de su base.
2	0.14	Paredes en obra negra, sin refuerzo, se hacen añicos.
1*	0.07	Láminas de asbesto corrugado, se hacen añicos; daño en paneles de aluminio o acero corrugados y accesorios de sujeción con pandeo, daños en paneles de madera y accesorios de sujeción. Demolición parcial de las casas habitación, quedan inhabitables. Provoca el 1% de ruptura de tímpanos y el 1% de heridas serias por proyectiles.
0.5**	0.035	Ventanas grandes y pequeñas normalmente se hacen añicos; daño ocasional a los marcos de las ventanas. Limitado a daños menores a estructuras.
0.3	0.021	Distancia "segura" (95% de probabilidad de no sufrir daños severos más allá de la distancia segura); límite de alcance de proyectiles; algunos daños a techos de madera de casas; 10% de ventanas rotas.
0.15	0.010	Presión típica para rotura de cristales.
0.10	0.007	Rotura de cristales de ventanas pequeñas.
0.04	0.0028	Ruido fuerte (143 decibeles, nivel para falla de cristales por colapso sónico).
0.03	0.0021	Rotura ocasional de cristales en ventanas grandes.
0.02	0.0014	Ruido molesto (137 decibeles si es de baja frecuencia 10 – 15 Hertz)

* Nivel de sobrepresión definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de riesgo (exclusión), por sobrepresión.

** Nivel de sobrepresión definido por la DGIRA y la DGGIMAR de la SEMARNAT, para identificar la zona de amortiguamiento (evacuación), por sobrepresión.

Tabla II-3 Daños producidos por toxicidad.

Concentración ppm			Daños estimados
IDLH	TLV ₈ o TLV-TWA	TLV ₁₅ o TLV-STEL	
100*	-	-	Concentración máxima para la cual, en el caso de falla del equipo autónomo de respiración, un trabajador sano puede escapar del área contaminada en un lapso de 30 minutos, sin sufrir daños a la salud.
-	10*	-	Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin efectos adversos.
-	-	15*	Concentración media ponderada en un tiempo de 15 minutos sin repetirse más de cuatro veces en la jornada laboral, a la que los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir una irritación intolerable, un cambio crónico o irreversible en los tejidos o una narcosis en grado suficiente.

En modelaciones por toxicidad, deben considerarse las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, deberá utilizarse Estabilidad Clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.

* El compuesto tóxico contenido en la mezcla es ácido sulfhídrico (H₂S)

Zona de afectación por escenario.

Los parámetros utilizados para definir y justificar las zonas de seguridad en torno al proyecto e interpretar los resultados de la simulación se marcan en la “Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas” clave SEMARNAT-07-08. Dichos criterios se indican a continuación:

- **Zona de alto riesgo.**

Es la distancia a partir del punto de fuga, donde de acuerdo a los cálculos realizados, en caso de presentarse el evento se requiere de ejecutar acciones de combate, control y evacuación inmediata, ver la **Tabla II-4**:

Tabla II-4 Parámetros que definen la zona de alto de riesgo.

Efecto Explosivo	Efecto de Radiación Térmica	Toxicidad IDLH
0.070 kg/cm ²	5.0 kW/m ²	De acuerdo al compuesto tóxico en ppm

Fuente: Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas” clave SEMARNAT-07-08.

- **Zona de amortiguamiento.**

Es la comprendida entre el límite de la zona de alto riesgo y la distancia que de acuerdo a los cálculos realizados, en caso de presentarse el evento se requiere tomar medidas preventivas (ver **Tabla II-5**):

Tabla II-5 Parámetros que definen la zona de amortiguamiento.

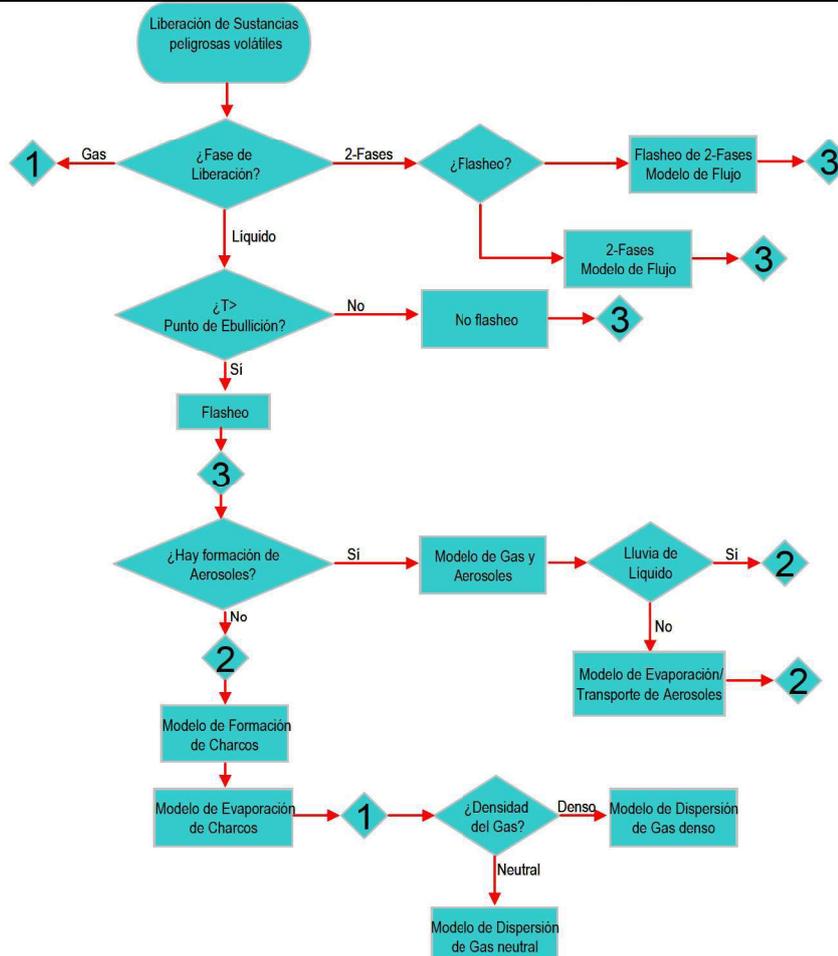
Efecto Explosivo	Efecto de Radiación Térmica	Toxicidad TLV ₈ y/o TLV ₁₅
0.035 kg/cm ²	1.4 kW/m ²	Según Sustancia Involucrada en ppm

Fuente: Guía para la presentación del Estudio de Riesgo para empresas que realizan actividades altamente riesgosas” clave SEMARNAT-07-08.

Fases de liberación.

Dependiendo de las condiciones de operación (presión, temperatura, composición de la mezcla, etc.), el material que se libera puede presentar cualquiera de las fases que se indican en la **Figura II-1**:

Figura II-1 Diagrama de modelos de descarga y dispersión.



Fuente: Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis

Para determinar el tipo de fase de liberación del fluido, se considera la presión de saturación del hidrocarburo almacenado y/o transportado a la temperatura de almacenamiento y/o transporte. Para calcular dicha presión de saturación (P_{sat}) se tiene:

- Si $P_{sat} \geq P_s \geq P_{atm}$ = Fase de liberación es **Vapor**
- Si $P_s \geq P_{sat} > P_{atm}$ = Fase de liberación es **2-Fases**
- Si $P_s \geq P_{atm} > P_{sat}$ = Fase de liberación es **Líquido**

Liberación fase vapor.

Como se muestra en la ecuación arriba citada, si la presión de saturación (P_{sat}) del fluido a la temperatura de almacenamiento y/o transporte es mayor o igual que la presión de almacenamiento (P_s), el fluido será almacenado como gas o vapor y liberado a la atmósfera como gas o vapor.

Liberación de 2 fases.

Como se muestra en la ecuación arriba citada, si la presión de saturación (P_{sat}) del fluido a la temperatura de almacenamiento y/o transporte es menor o igual que la presión de almacenamiento (P_s), pero mayor que la presión atmosférica, el fluido será almacenado como líquido y liberado a la atmósfera en una mezcla de dos fases.

Liberación fase líquida.

Finalmente, como se muestra en la ecuación arriba citada, si la presión de saturación (P_{sat}) del fluido a la temperatura de almacenamiento y/o transporte es menor que la presión atmosférica (P_{atm}), el fluido será almacenado como líquido y liberado a la atmósfera como líquido.

Eventos probables.

Se pueden presentar los siguientes eventos con **mayores probabilidades de ocurrencia/salida**:

Para los escenarios que manejan una mezcla de aceite-gas proveniente de pozos, el árbol de eventos probable corresponde al de la **Figura II-2**:

Figura II-2 Árbol de eventos para estado final 2 fases.



Fuente: Practice Recommended API-RP-581.

* El evento de cono o dardo de fuego solo es posible que se presente si tanto el líquido como el vapor están a altas presiones.

II.1 Análisis de consecuencias.

II.1.1 Datos para la simulación.

Para definir los escenarios a simular se tomaron las siguientes consideraciones:

- Dado el carácter aleatorio de las fugas, el escenario del evento se seleccionó tomando en consideración la altura que sea de interés para analizar sus efectos sobre otros equipos, rutas de evacuación, etc.
- Las simulaciones se realizaron ingresando los datos de las condiciones climatológicas como: velocidad del viento, humedad relativa, temperatura, estabilidad atmosférica, etc., describiendo gráficamente de manera circular las zonas de afectación y amortiguamiento y de esta manera estimar cualquier dirección del viento posible.
- Para el inventario de fuga del material o sustancia peligrosa que se puede fugar o derramar, en proceso, transporte o almacenamiento, dar crédito a los valores máximos establecidos en controles administrativos que limitan estas cantidades o bien, considerar los casos en los que por razones operativas, los inventarios pueden alcanzar valores

máximos. En el caso de líneas de proceso y ductos, es la suma del inventario que se fuga más el inventario que se queda atrapado entre las válvulas de seccionamiento que aíslan la fuga y se calcula con la siguiente fórmula:

$$IF = (Fm \times t) + \left(\left(\left(\frac{\pi d^2}{4} \right) \times D \right) \times \rho \right)$$

IF = Inventario de fuga (**kg**)
Fm = Flujo másico (**kg/seg**)
t = Tiempo que transcurre desde que se presenta la fuga, hasta que esta es aislada cerrando las válvulas de seccionamiento (**seg**)
d = Diámetro de la tubería (**m**)
D = Distancia que existe entre las válvulas de seccionamiento que aíslan la fuga en el ducto (**m**)
ρ = Densidad de la sustancia (**kg/m³**)

En el caso de los pozos:

- 1.- El yacimiento debe ser considerado como un recipiente enterrado a una profundidad que no represente un riesgo.
- 2.- Si la fuga se considera en la salida del pozo a la superficie, el inventario total es el que se fuga hasta que esta es bloqueada.

Para tal efecto se consideró un flujo de crudo 2400 bpd equivalente a 3.25 kg/s.

- d) La duración de la fuga, si se considera que la fuga es aislada, para el cálculo del tiempo de aislamiento se tomó en cuenta lo siguiente:
- Tiempo para la detección de la fuga (considere los medios por los que identificaría la fuga):
 - Detectores de mezcla inflamable y toxicidad,
 - Variables de proceso,
 - Actividades rutinarias de personal operativo, y
 - Disponibilidad de medios de alerta o comunicación.
 - Tiempo para el control de la fuga (Considere las acciones de respuesta a emergencias):
 - Dispositivos remotos y automatizados para aislar la fuga y programa de mantenimiento aplicado,
 - Existencia de procedimientos de respuesta a emergencias,
 - Existencia de grupos de respuesta a emergencias,
 - Realización de simulacros,
 - Dificultad para acceder al sitio y tomar acciones de control, y
 - Los vehículos y equipo en general están en buenas condiciones.
- e) Basándonos en lo anterior, se tomaron en consideración los valores marcados en el Purple Book de TNO (página 4.5); que nos mencionan: Un tiempo de 120 segundos para sistemas automáticos de detección y cierre, de 600 segundos para sistemas controlados remotamente y de 1800 segundos para sistemas de bloqueo operados manualmente. Para tal efecto se consideró para el cálculo del inventario durante la manifestación del pozo un tiempo de 600 segundos y para un evento de fuga un tiempo de 1800 segundos.

II.1.2 Catálogo de escenarios.

En la **Tabla II.1.2-1**, se enuncian las modelaciones de eventos realizadas para los pozos del campo Hokchi.

Tabla II.1.2-1 Catálogo de escenarios.		
Escenario	Descripción	Escenario
Manifestación PC	Manifestación (brote) del pozo en la etapa de terminación (T.R. 7") por espacio de 3 ½" correspondiente al diámetro de la tubería de perforación o producción.	Peor Caso
Fuga de 0.5" CMP	Fuga de aceite por orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente localizado en uniones bridadas del árbol de válvulas	Caso Más Probable

II.2 Resultado del Análisis de consecuencias.

I.- Datos del Escenario						
Clave: Manifestacion PC	Nombre: Manifestación					Tipo de caso: Peor Caso
Elab: FAHE	Descripción: Manifestación (brote) del pozo en la etapa de terminación (T.R. 7") por espacio de 3 1/2" correspondiente al diámetro de la tubería de perforación o producción.					Fecha: Junio 2016
Objetivo:	Evaluar las posibles afectaciones producida por una manifestación del pozo.					Phast 7.11
II.- Sustancias involucradas						
Nombre: Aceite de 28 API		Composición: % molar X, % másico , % Volumétrico				
Compuesto		%	Tox.	Inf.	IDLH	STEL TWA
Ácido Sulfhídrico (H ₂ S)		0.09	X		100	15 10
Octano (C ₈ H ₁₈)		5		X		
Nonano (C ₉ H ₂₀)		11		X		
Undecano (C ₁₁ H ₂₄)		10		X		
Pentadecano (C ₁₅ H ₃₂)		14		X		
Eicosano (C ₂₀ H ₄₂)		16		X		
Triacontano (C ₃₀ H ₆₂)		30		X		
Hexatriacontano (C ₃₆ H ₇₄)		5		X		
Agua (H ₂ O)		9				
III.- Condiciones de confinamiento y características de liberación.						
Presión: 69.66 bar (70 kg/cm ²)		Temperatura: 120 °C		Estado:	Vapor: ___	Líquido: <u>X</u>
Fase del material liberado: Vapor ___ , Líquido ___ Vapor y líquido <u>X</u> :						
Contenedor: Cilindro ___ ; Esfera ___ ; Tubería ___ ; Otro <u>X</u> .				Tipo de Fuga: Falla catastrófica ___ ; válvula de alivio ___ ; Orificio en cuerpo o tubería ___ ; cizalla de tubería ___ ; otro <u>X</u> ; Incendio en dique ___		
Dique: <u>NO</u>						
Altura del recipiente: N/A		Diámetro o ancho del recipiente: N/A		Largo del recipiente: N/A		
Área equivalente del orificio: 3.5 pulgadas				Elevación del punto de liberación: 30 metros del nivel medio del mar		
Dirección de la Fuga: Vertical ___ ; Horizontal <u>X</u> ; Hacia abajo ___ ; Inclinada ___ ; (Angulo ___) N/A.						
Tiempo estimado de liberación: 600 segundos				Inventario de fuga: 272,911.80 kg		
IV.- Condiciones atmosféricas y del entorno.						
Velocidad del viento:		1.5		3.68		4.64
Estabilidad atmosférica:		F		D		D
Temperatura del suelo:		20 °C		20 °C		20 °C
Humedad atmosférica		0.78		0.78		0.78
Tipo de suelo:		Agua		Agua		Agua
Dirección del viento:		Proveniente del Este		Proveniente del Este		Proveniente del Este
V.- Lugares de particular interés: (Descripción y distancia del punto de fuga)						
Sitio 1		Sitio 2		Sitio 3		Sitio 4
Se considera una liberación del material en el piso de perforación a una altura de 30 metros sobre el nivel medio del mar.						
VI.- Estados finales para análisis:						
Antorcha o dardo de fuego <u>X</u> ; Charco de fuego ___ ; incendio de nube ___ ; Explosión de nube <u>X</u> ; BLEVE / Bola de fuego ___ ; Nube tóxica <u>X</u> ;						
VII.- Resumen de resultados (distancia de afectaciones)						
Velocidad del viento 1.5 m/s, Estabilidad Pasquill (F).						

Evento	Medida	Parámetro	Unidad	Radios de afectación (metros)
Dardo de Fuego (Jet Fire)	Radiación	1.4	kW/m ²	499.709
	Radiación	5	kW/m ²	337.777
	Radiación	37.5	kW/m ²	No se presenta
Inflamabilidad (Flash Fire)	LFL	10091.9	ppm	199.577
	0.5 LFL	5045.94	ppm	430.327
Ignición Tardia (Late Ignition)	Sobrepresión	0.035	bar	760.333
	Sobrepresión	0.07	bar	608.673
	Sobrepresión	0.2068	bar	507.597
Toxicidad (Toxicity)	TLV ₈ o TLV-TWA	10	ppm	666.78
	TLV ₁₅ o TLV-STEL	15	ppm	463.665
	IDLH	100	ppm	No se presenta

I.- Datos del Escenario		
Clave: Fuga de 0.5" CMP	Nombre: Fuga de 0.5"	Tipo de caso: Caso Mas Probable
Elab: FAHE	Descripción: Fuga de aceite por orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente localizado en uniones bridadas del árbol de válvulas	Fecha: Junio 2016
Objetivo:	Evaluar las posibles afectaciones producida por una fuga de aceite en árbol de válvulas.	Phast 7.11

II.- Sustancias involucradas							
Nombre: Aceite de 28° API	Composición: % molar X, % másico , % Volumétrico						
Compuesto	%	Tox.	Inf.	IDLH	STEL	TWA	
Ácido Sulfhídrico (H ₂ S)	0.09	X		100	15	10	
Octano (C ₈ H ₁₈)	5		X				
Nonano (C ₉ H ₂₀)	11		X				
Undecano (C ₁₁ H ₂₄)	10		X				
Pentadecano (C ₁₅ H ₃₂)	14		X				
Eicosano (C ₂₀ H ₄₂)	16		X				
Triacotano (C ₃₀ H ₆₂)	30		X				
Hexatriacontano (C ₃₆ H ₇₄)	5		X				
Agua (H ₂ O)	9						

III.- Condiciones de confinamiento y características de liberación.					
Presión: 69.66 bar (70 kg/cm ²)	Temperatura: 120 °C	Estado:	Vapor: ___	Líquido: <u>X</u>	
Fase del material liberado: Vapor ___ , Líquido ___ Vapor y líquido <u>X</u> ;					
Contenedor: Cilindro ___ ; Esfera ___ ; Tubería ___ ; Otro <u>X</u> .			Tipo de Fuga: Falla catastrófica ___ ; válvula de alivio ___ ; Orificio en cuerpo o tubería <u>X</u> ; cizalla de tubería ___ ; otro ___ ; Incendio en dique ___.		
Dique: <u>NO</u> ,					
Altura del recipiente: N/A	Diámetro o ancho del recipiente: N/A	Largo del recipiente: N/A			
Área equivalente del orificio: 0.5 pulgadas			Elevación del punto de liberación: 30 metros		
Dirección de la Fuga: Vertical ___ ; Horizontal <u>X</u> ; Hacia abajo ___ ; Inclínada ___ ; (Angulo ___) N/A.					

Tiempo estimado de liberación: **631.64 segundos** Inventario de fuga: **5,863.32 kg**

IV.- Condiciones atmosféricas y del entorno.

Velocidad del viento:	1.5	3.68	4.64
Estabilidad atmosférica:	F	D	D
Temperatura del suelo:	20 °C	20 °C	20 °C
Humedad atmosférica	0.78	0.78	0.78
Tipo de suelo:	Agua	Agua	Agua
Dirección del viento:	Proveniente del Este	Proveniente del Este	Proveniente del Este

V.- Lugares de particular interés: (Descripción y distancia del punto de fuga)

Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4
Se considera una liberación del material en el piso de perforación a una altura de 30 metros sobre el nivel medio del mar.			

VI.- Estados finales para análisis:

Antorcha o dardo de fuego ; Charco de fuego ; incendio de nube ; Explosión de nube ;
BLEVE / Bola de fuego ; Nube tóxica

VII.- Resumen de resultados (distancia de afectaciones)

Velocidad del viento 1.5 m/s, Estabilidad Pasquill (F).

Evento	Medida	Parámetro	Unidad	Radios de afectación (metros)
Dardo de Fuego (Jet Fire)	Radiación	1.4	kW/m ²	83.0775
	Radiación	5	kW/m ²	49.5911
	Radiación	37.5	kW/m ²	No se presenta
Inflamabilidad (Flash Fire)	LFL	10091.9	ppm	30.7427
	0.5 LFL	5045.94	ppm	48.6967
Ignición Tardía (Late Ignition)	Sobrepresión	0.035	bar	88.8862
	Sobrepresión	0.07	bar	66.4419
	Sobrepresión	0.2068	bar	51.4836
Toxicidad (Toxicity)	TLV ₈ o TLV-TWA	10	ppm	No se presenta
	TLV ₁₅ o TLV-STEL	15	ppm	No se presenta
	IDLH	100	ppm	No se presenta

II.2.1 Interacciones de riesgo.

Manifestacion PC

El yacimiento del pozo tiene una presión de fondo inicial de 390 kg/cm², conforme asciende va perdiendo presión principalmente por la contrapresión que está ejerciendo la columna hidrostática del lodo de perforación y el peso de la sarta de perforación llegando a tener una presión en boca de pozo de 70 kg/cm², el posible punto de fuga es en el extremo de la tubería de perforación (en el piso de perforación) ubicado aproximadamente a una altura de 30 metros con respecto al nivel medio del mar. Se presenta una fuga de mezcla aceite por un orificio de 3.5 pulgadas de diámetro (diámetro de la sarta de perforación).

Al momento de la manifestación se considera que las condiciones ambientales son las más adversas para la dispersión de los vapores (velocidad del viento de 1.5 m/s y estabilidad atmosférica de Pasquill F) asimismo se considera que las condiciones ambientales y meteorológicas permanecen constantes durante el tiempo del evento.

A las condiciones de operación ya mencionadas se estima que escaparían 454.853 kg/seg de aceite de 28° API, la nube de vapores alcanza la condición de inflamable a partir de 199.577 metros y hasta los 430.327 metros los cuales son los límites inferior de inflamabilidad y el 50% del mismo. Si encuentra un punto de ignición y la velocidad de propagación del frente de la llama es baja se genera el evento de flash fire o inflamabilidad donde las afectaciones sería en un 100% de letalidad para el personal de operación en la torre de perforación, esto es porque al incendiarse la nube de gas alcanza una radiación muy intensa pero con una corta duración.

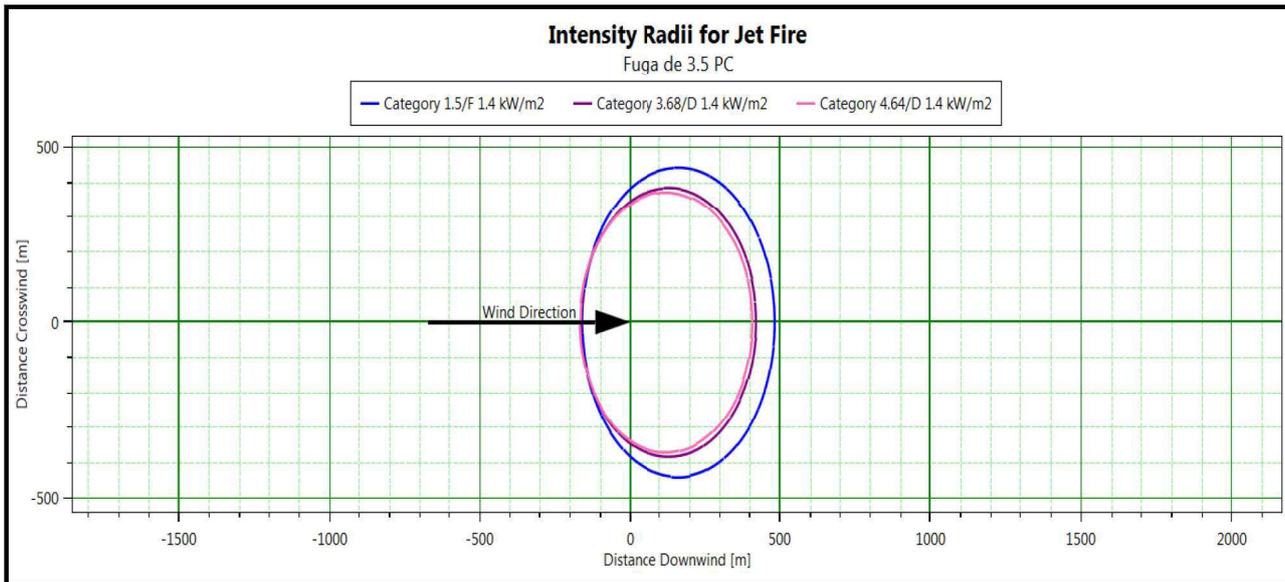
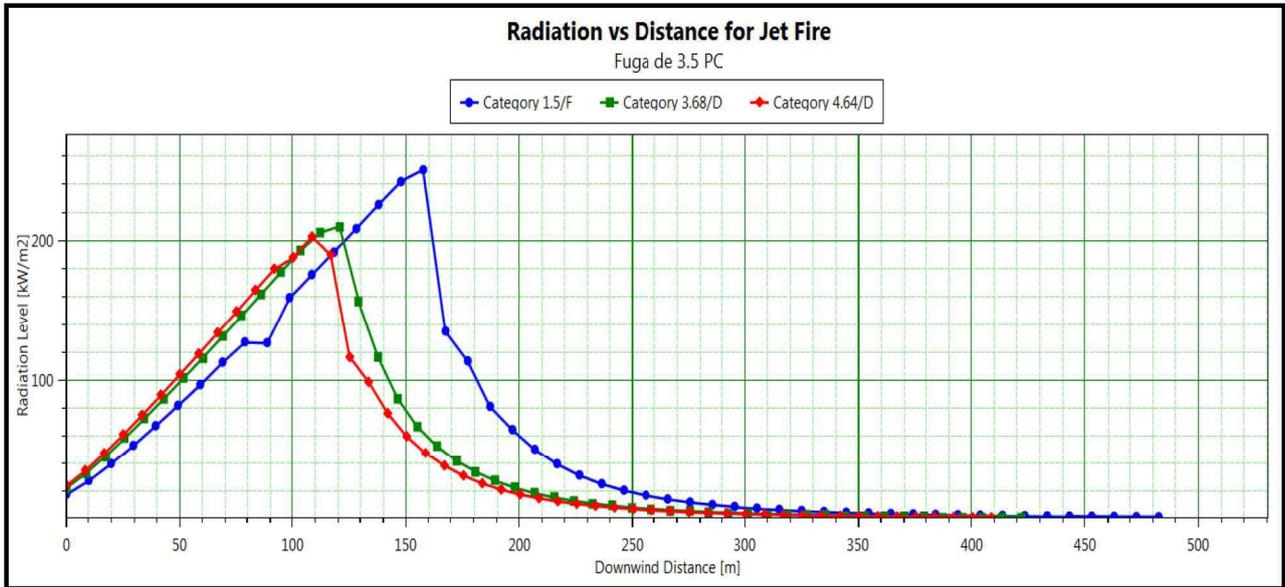
Como resultado de la posible formación de una pluma de gas, aunado con un punto de ignición cercano el cual no permita su dispersión (ignición inmediata) se formaría un evento de radiación térmica conocido como dardo de fuego, teniendo que para la zona de alto riesgo de 5 kW/m² se podría alcanzar un radio de 337.77 metros resultando posiblemente afectados el personal operativo que se encuentre en el piso de perforación por quemaduras de segundo grado debidas a la exposición por más de 40 segundos sin equipo de protección adecuada; para la zona de daño a equipos de proceso (recipientes y/o tuberías) por fragilización y del colapso de estructuras (37.5 kW/m²) no se tendrían consecuencias debido que no se alcanzó tal nivel de radiación debido en mayor medida por las condiciones climatológicas que prevalecen en la zona. La zona de amortiguamiento con una radiación térmica de 1.4 kW/m², inicia a partir de los 499.70 metros.

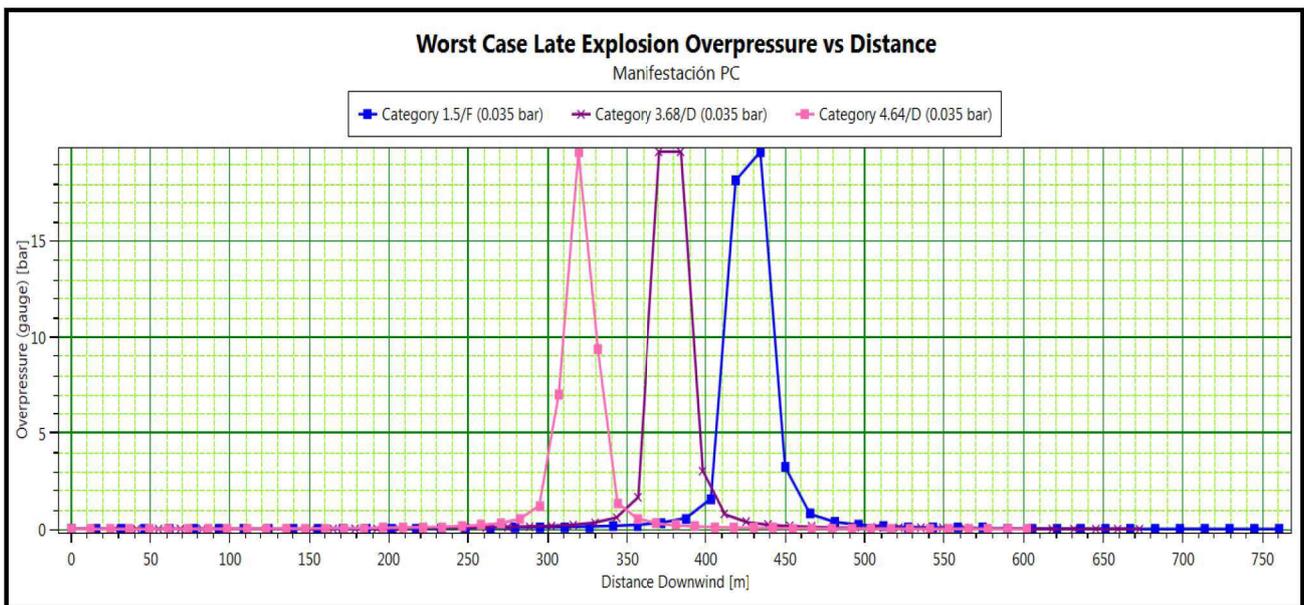
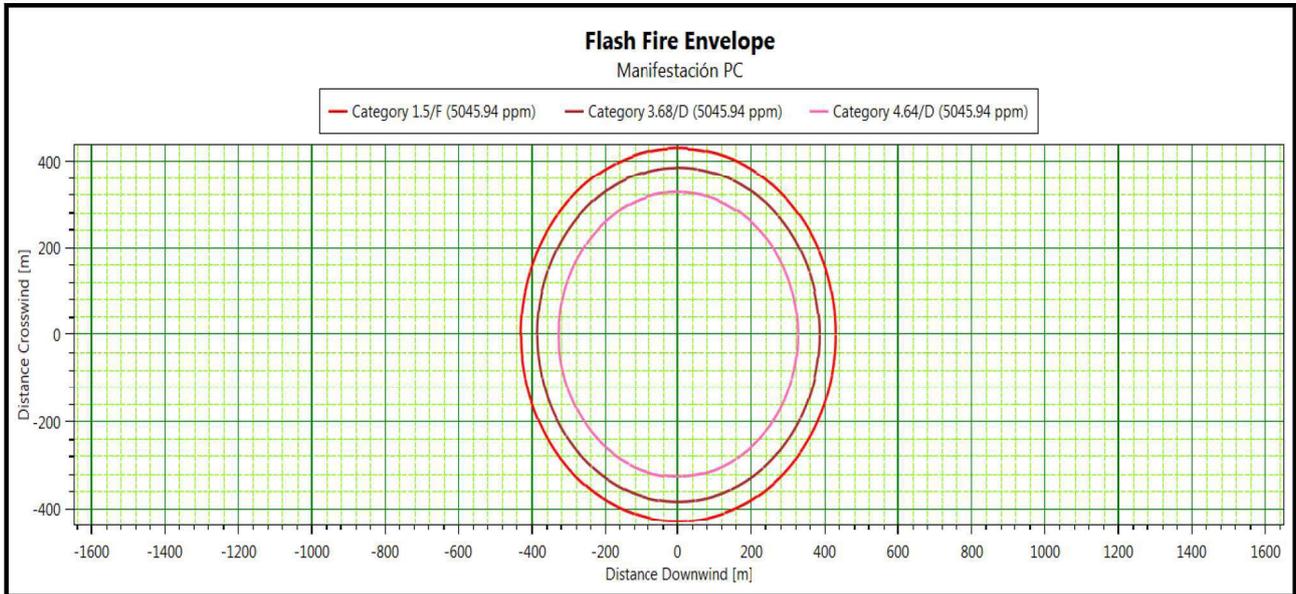
De acuerdo al tipo de hidrocarburo encontrado en el yacimiento donde se perforaran los pozos Hokchi existe una probabilidad remota de presentarse afectaciones por sobrepresión debido al evento de ignición tardía, ya que esta depende de la temperatura de inflamabilidad (flash point) del hidrocarburo, es decir la temperatura mínima a la cual el hidrocarburo comienza a desprender gases o vapores. Aunado a lo anterior es requerido que estos vapores desprendidos tengan un tiempo de mezclado con el oxígeno del aire que permita llegar a la concentración mínima requerida para formar una mezcla explosiva, lo cual dependerá de las condiciones climatológicas en el momento del evento, así como de la temperatura de superficie del terreno donde se genere el charco. También se requiere que la masa inflamable y/o explosiva suspendida en el aire reaccione a una velocidad de propagación del frente de llama inferior a la velocidad del sonido. De presentarse este evento se generarían radios de posible afectación por ondas de sobrepresión, donde el nivel de daño por ondas equivalente a 0.07 bar (zona de alto riesgo), son capaces de causar daño al 1% del personal por ruptura de tímpanos o daños por proyectiles por encontrarse dentro de un radio de 608.673 metros; para la zona de afectación de maquinaria industrial pesada (daños a equipos) equivalente a 0.2068 bar se obtuvo un radio de 507.597 metros. Cabe hacer la mención que dentro de estos radios de posible afectación se encuentra la distancia que recorre la nube hasta encontrar el punto de ignición la cual es de 430 metros y la distancia posterior a la ignición sería la zona efectiva de afectación.

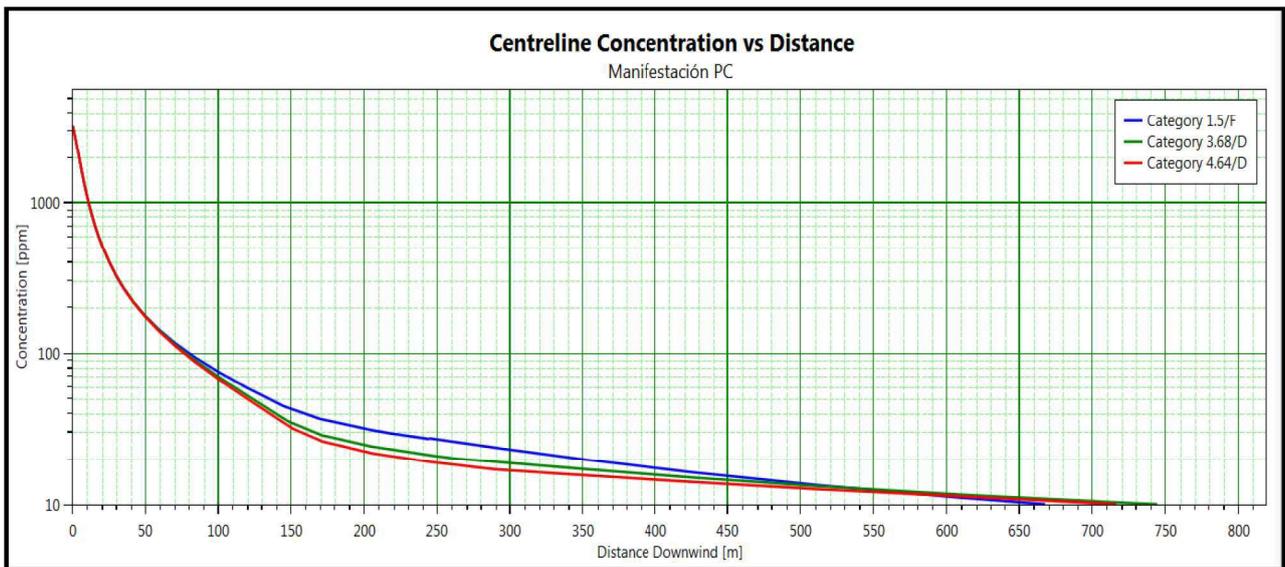
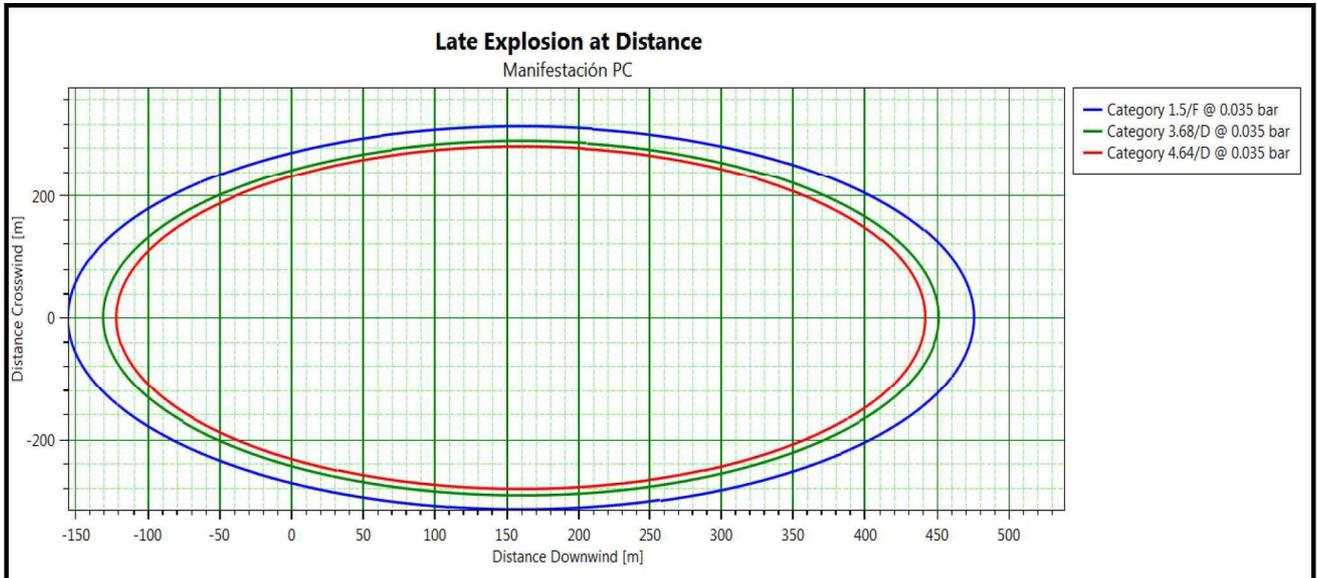
Como se trata de un aceite que contiene ácido sulfhídrico en su composición se generarían daños por toxicidad debido a la exposición, obteniendo radios de posible afectación para la zona de TLV-STEL o TLV₁₅ de hasta los 463.665 metros, a este nivel de concentración tóxica las personas pueden estar por períodos cortos de 15 minutos (4 veces) en una jornada de 8 horas de trabajo sin sufrir daños a la salud, no existen afectaciones a la sociedad debido no hay asentamientos humanos y solo las afectaciones serían por aquellas personas que se encuentre en la plataforma; también resultarían atmósferas de 10 ppm de concentración (TLV₈ o TLV-TWA) correspondiente a la zona donde no existen afectaciones por interactuar de manera continua por 8 horas (radio de 666.78 metros).

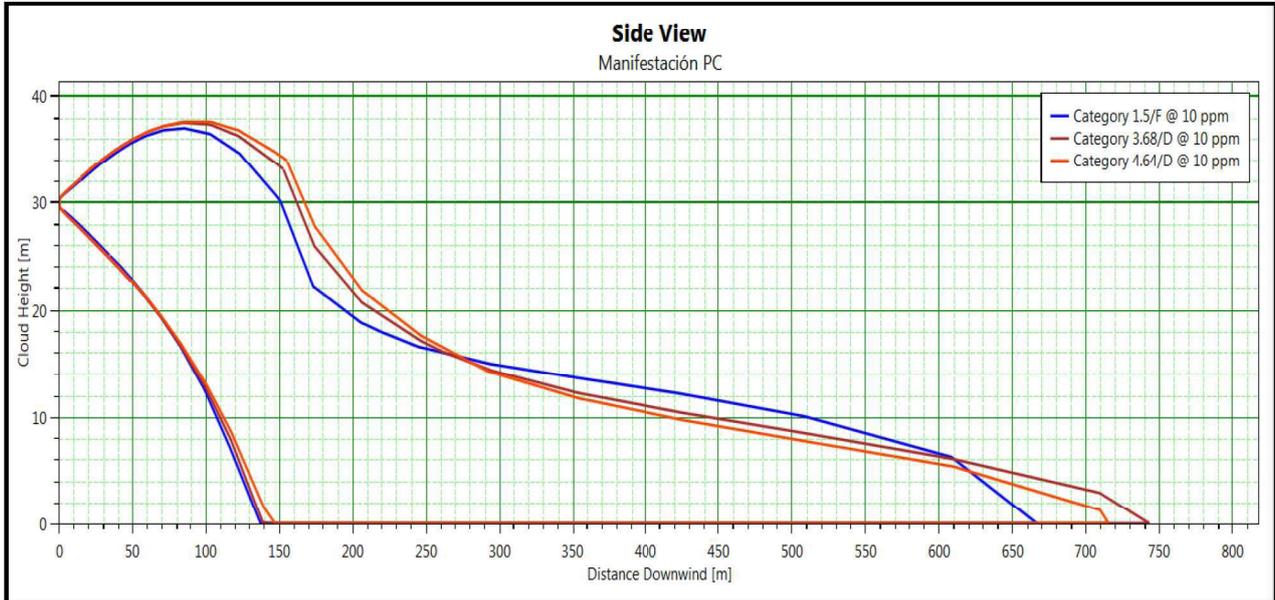
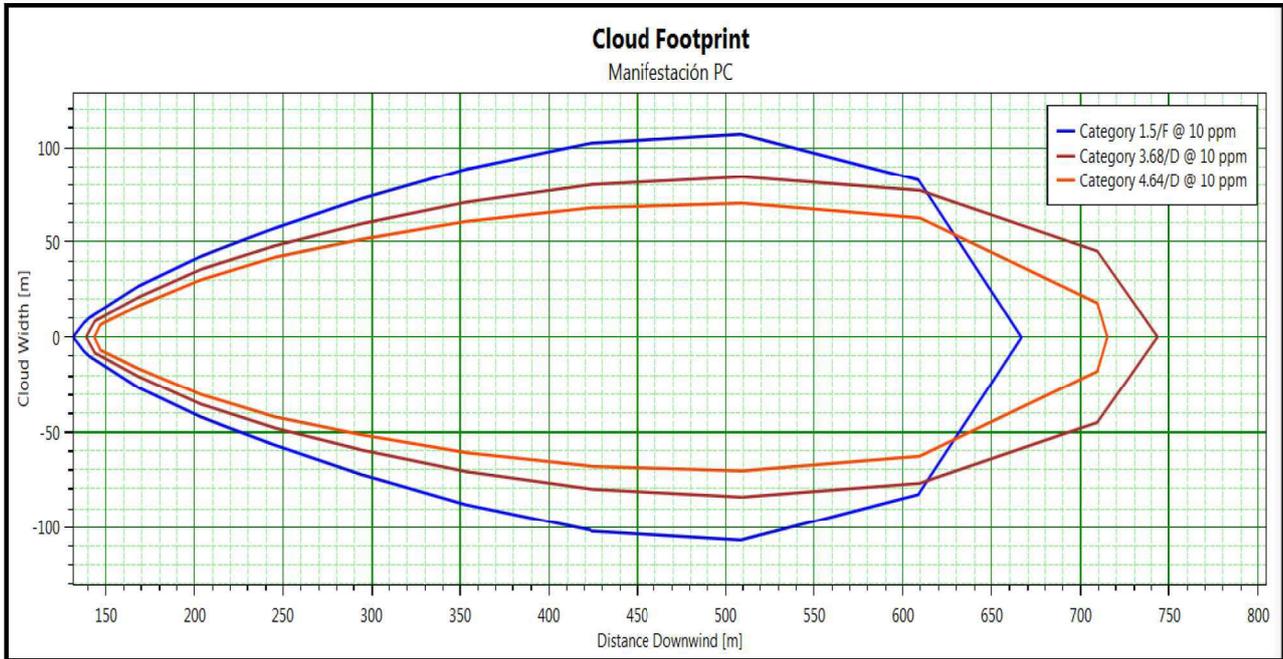
Finalmente y debido que el software PHAST no realiza la interacción del derrame de hidrocarburo en el agua, no es posible determinar un charco de fuego, sin embargo es posible conocer la fracción líquida del inventario derramado el cual es de 89.59%, por lo tanto existen 250,727 kg (335.04 m³) del inventario fugado, con la posibilidad de caer al mar.

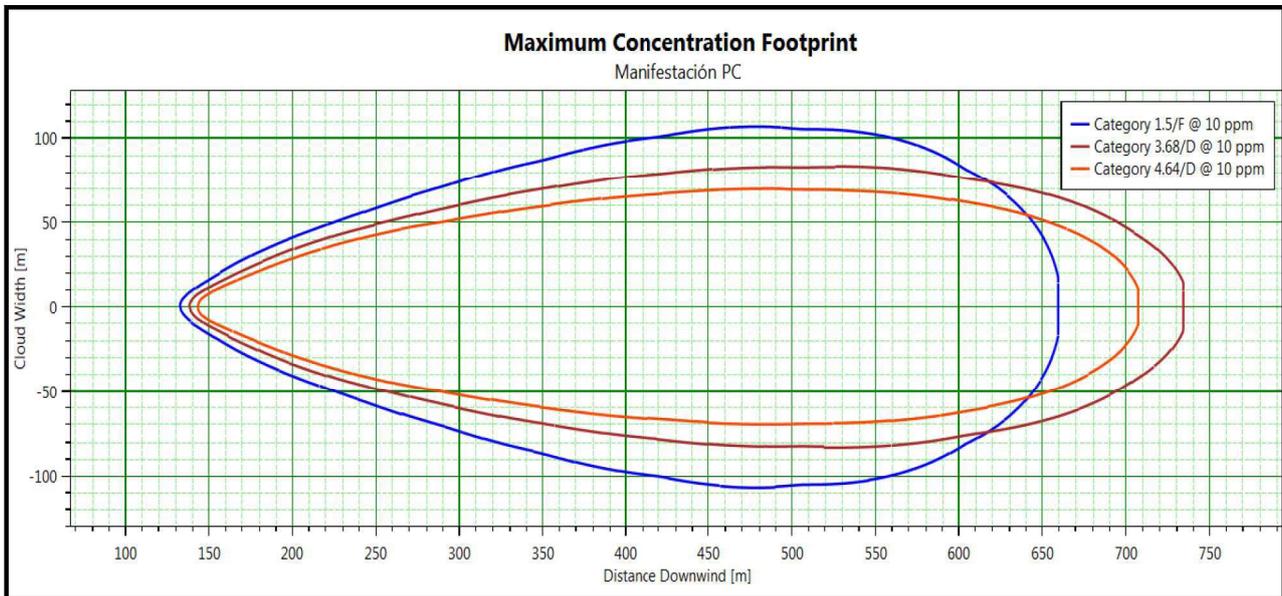
A continuación se muestran los diagramas gráficos que representan los diferentes eventos planteados en el escenario de la manifestación del pozo.











Fuga de 0.5" CMP

Una vez concluido la etapa de perforación de los pozos se procederá a colocar los medios el árbol de producción, se estima que operará a una presión de 70 kg/cm² y una temperatura de 120°C. El escenario a presentarse en esta etapa sería una fuga de aceite por un orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente debido a golpes con maquinaria pesada y cuya dirección de fuga es horizontal.

Al momento de la fuga se considera que las condiciones ambientales son las más adversas para la dispersión del gas (velocidad del viento de 1.5 m/s y estabilidad atmosférica de Pasquill F) asimismo se considera que las condiciones ambientales y meteorológicas permanecen constantes durante el tiempo de la fuga.

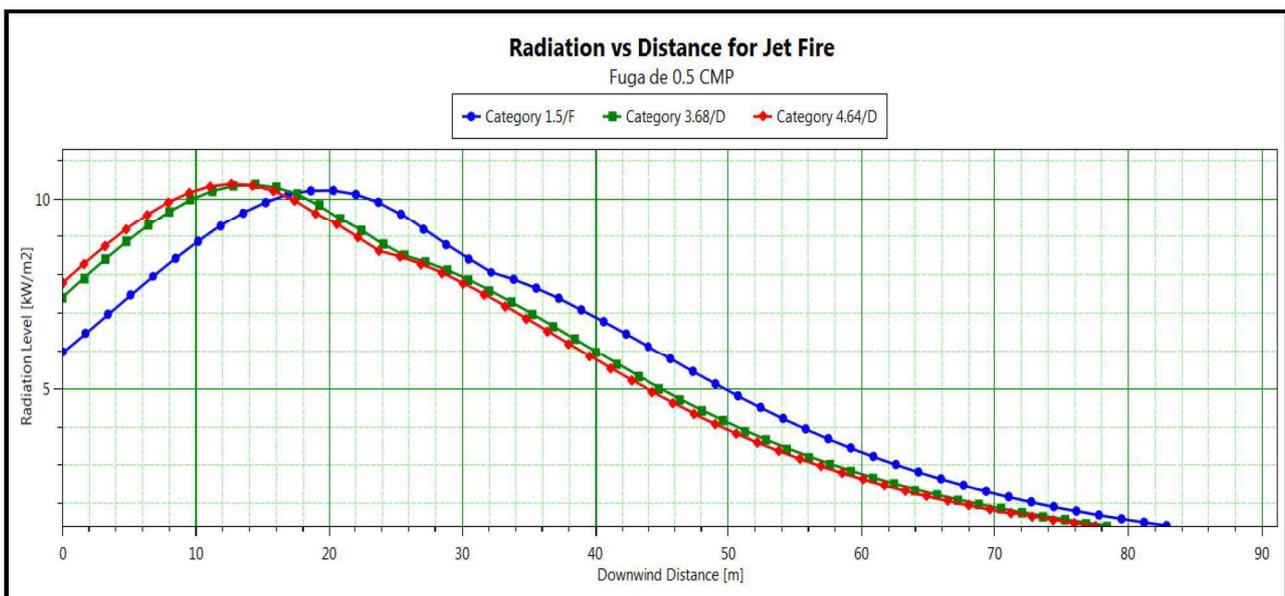
A las condiciones de operación ya mencionadas se estima que se liberaría 9.28272 kg/seg de aceite, la nube de gas alcanza la condición de inflamable a partir de 30.7427 metros y hasta los 48.6967 metros los cuales son los límites inferior de inflamabilidad y el 50% del mismo. Si encuentra un punto de ignición y la velocidad de propagación del frente de la llama es baja se genera el evento de flash fire o inflamabilidad donde las afectaciones sería en un 100% de letalidad para el personal que esté trabajando en el piso de perforación, esto es porque al incendiarse la nube de gas alcanza una radiación muy intensa pero con una corta duración.

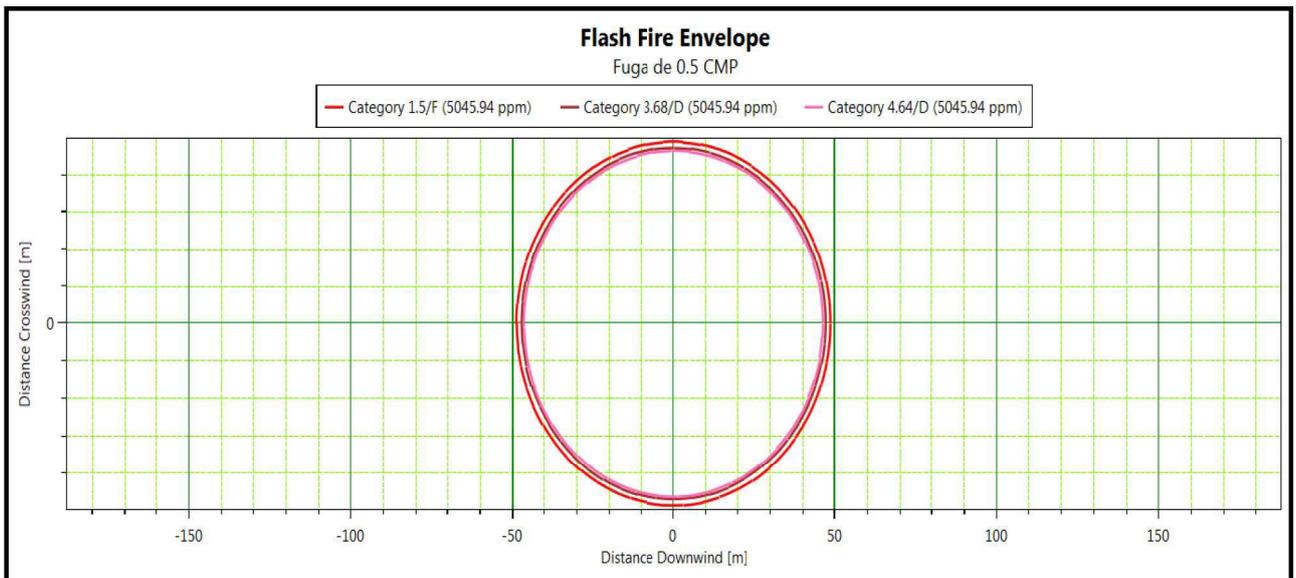
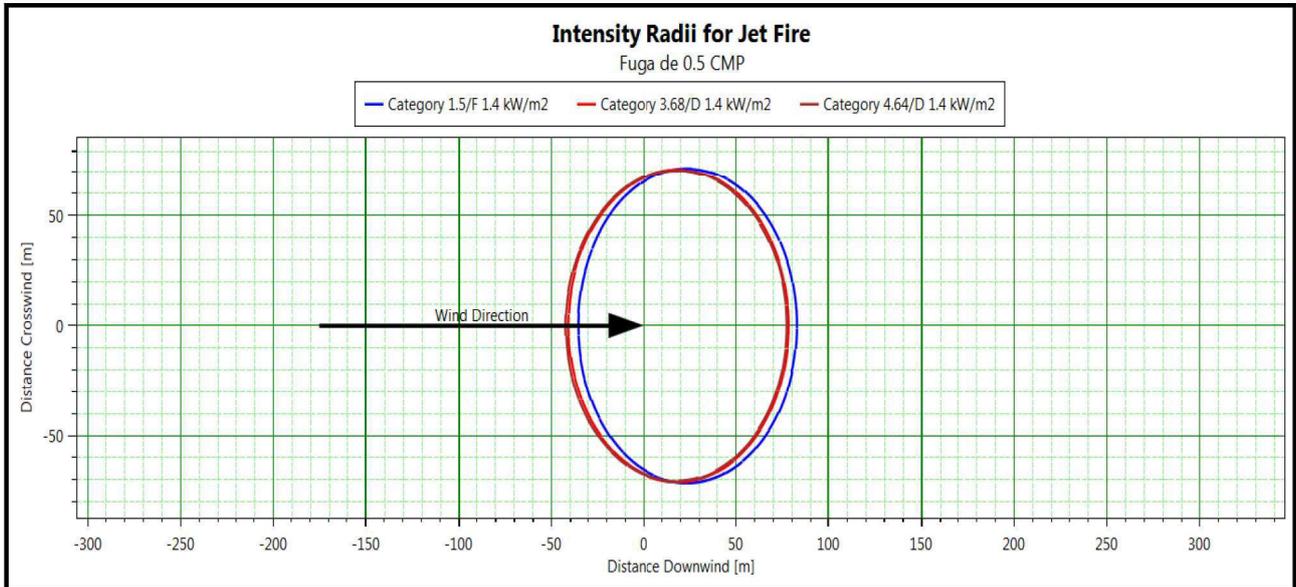
Otro evento que se presentaría sería una sobrepresión generándose radios de posible afectación por el evento de ignición tardía con un radio de sobrepresión para la zona de alto riesgo (0.070 bar) de 66.4419 metros, cabe señalar que, 40 metros corresponden a la distancia que recorre la nube a partir del punto de fuga y hasta que encuentra un punto de ignición, por lo que el radio de posible afectación efectiva sería de 26.4419 metros; causando probables afectaciones al 1% del personal que en el momento del evento se encuentre cercanos al piso de trabajo, por ruptura de tímpanos o lesiones por proyectiles. Para la zona de afectación a maquinarias (0.2068 bar) se alcanza un radio efectivo de 11.4836 metros (51.48 m menos 40.0 m que recorre la nube), la zona de amortiguamiento inicia a partir de los 88.88 m.

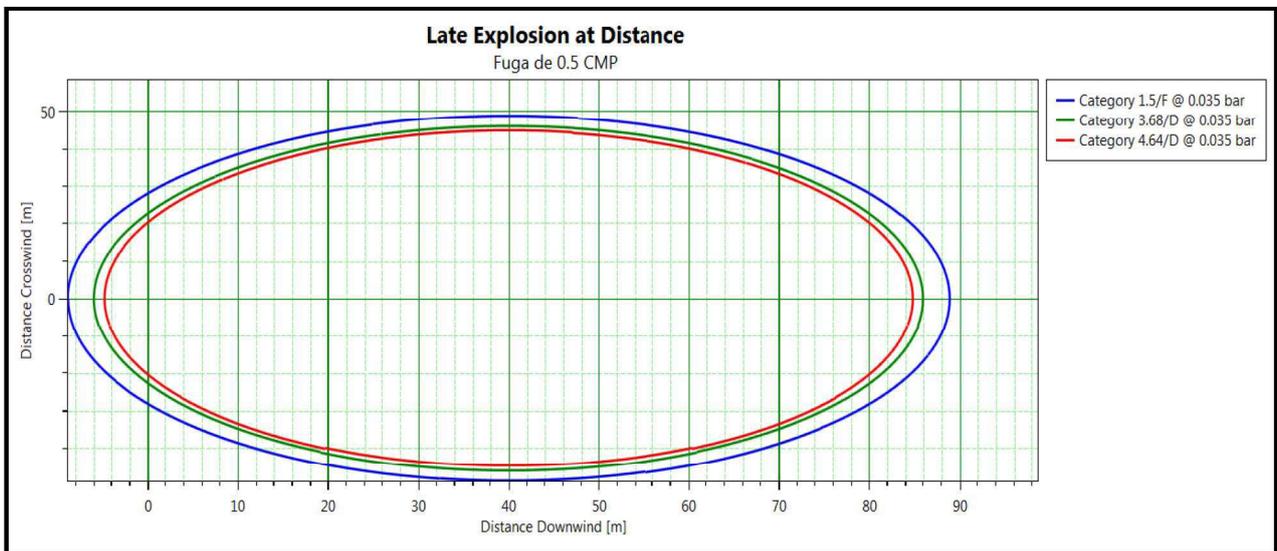
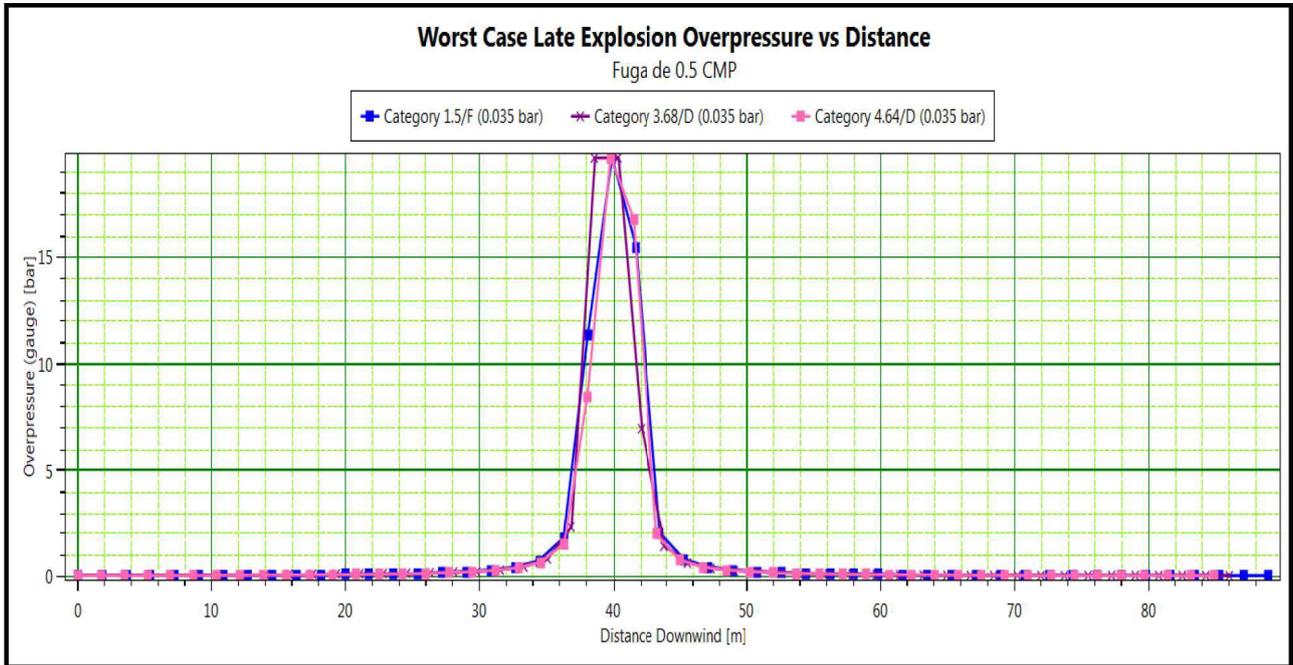
Además se presenta un evento de radiación térmica debido a la ignición del hidrocarburo, conocido como dardo de fuego donde la zona de alto riesgo (5.0 kW/m^2) alcanza un radio de 49.5911 metros generando quemaduras de primer y segundo grado (ampollas en la piel) a personal operativo que durante la generación del evento se encuentre cerca del piso de perforación por exponerse a más de 40 segundos sin equipo de protección adecuada. Para el nivel de 37.5 kW/m^2 equivalente a daños a equipos de proceso este no se lograría presentar. Para el caso de la zona de Amortiguamiento 1.4 kW/m^2 inicia a partir de 83.0775 metros.

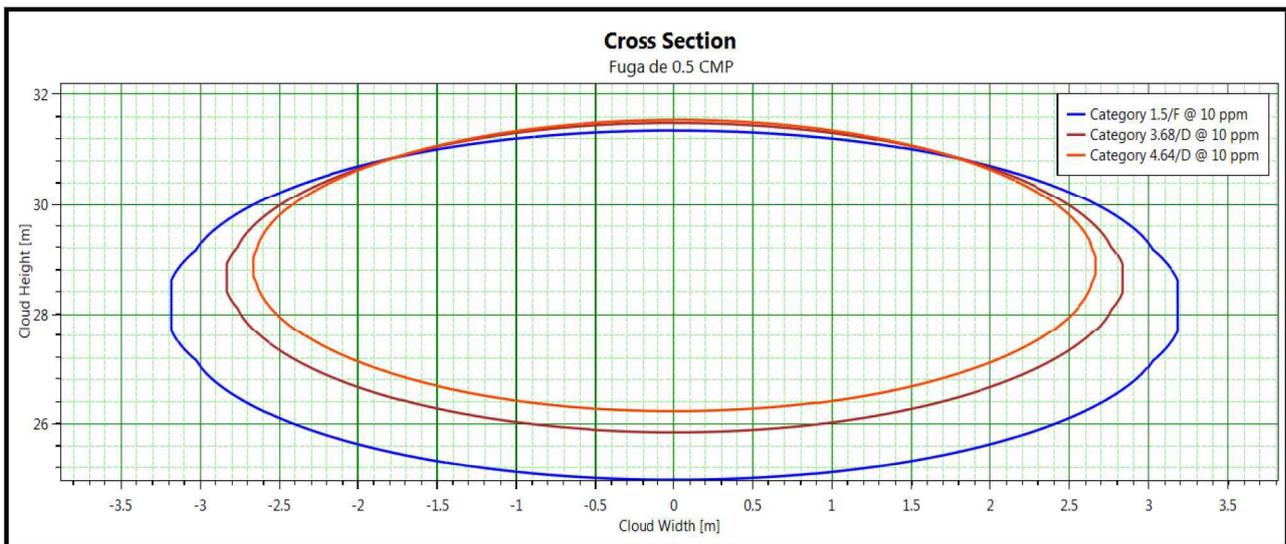
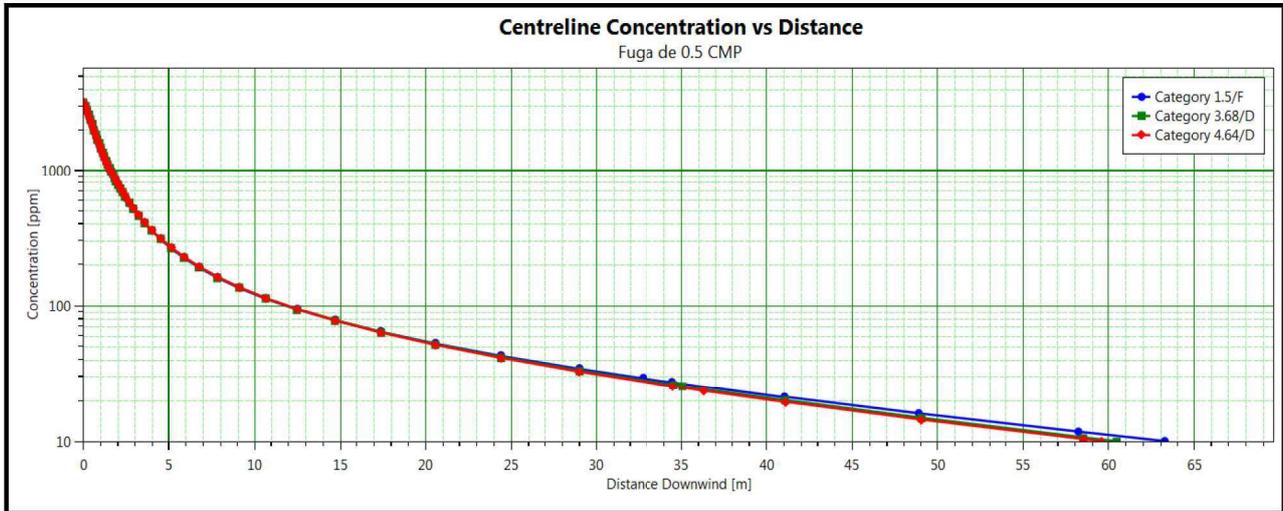
De igual forma al escenario anterior, no es posible determinar un charco de fuego, sin embargo es posible conocer la fracción líquida del inventario derramado el cual es de 89.59%, por lo tanto existen 5,252.44 kg (7.1766 m^3) del inventario fugado, con la posibilidad de caer al mar.

A continuación se muestran los diagramas gráficos que representan los diferentes eventos planteados en el escenario de la fuga de 0.5".









Es importante mencionar que los escenarios simulados en este estudio dependerán de las condiciones de operación, climatológicas y ambientales de cada área, así como de la integridad mecánica del pozo en el que puedan presentarse estos eventos. La magnitud de los daños y efectos de cada evento dependerá principalmente de las condiciones antes mencionadas, tomando en cuenta la cercanía de otros pozos, líneas e instalaciones a la zona del evento.

Las memorias de cálculo de las modelaciones, se integran en el Anexo A "Memorias de Cálculo".

III. PERSONAL QUE PARTICIPÓ EN LA DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS.

En la **Tabla IX-1** se lista el personal que participó en la elaboración del presente análisis de consecuencias

Tabla III-1 Personal que elaboró el análisis de consecuencias		
Nombre	Especialidad	Firma
Ing. Freddy Alberto Hernández Chan	Especialista en Análisis de Riesgo / Análisis de consecuencias. DNV GL	
Ing. Alfredo Mendoza Reyes	Gerente de Operaciones México DNV GL	

About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

 Hokchi

 Campo Hokchi

Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación Manifestación (brote) del pozo en la etapa de terminación (T.R. 7") por espacio de 3 1/2" correspondiente al diámetro de la tubería de perforación o producción, debido a la pérdida de densidad en la columna de lodo de perforación (presión hidrostática), mal procedimiento al sacar tubería (Sarta de perforación), mal procedimiento de circulación de fluidos, presencia de un colchón de gas, con posibilidad de incendio en caso de encontrar una fuente de ignición.

Base Case

CASE Name: Data

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

User-Defined Data

Scenario

Direction

[Outdoor release direction Horizontal]

Hole

Orifice diameter 88.9 mm
Use specified discharge coefficient? No

Release location

[Tank head 0 m]
Elevation 30 m

Material

Material

[Material characteristics Toxic and flammable]
[Material to track HYDROGEN SULFIDE]

Phase

[Phase to be released Liquid]

Discharge parameters

Droplet breakup mechanism

[Droplet break-up mechanism - instantaneous Use flashing correlation]
[Droplet break-up mechanism - continuous Do not force correlation]

Model settings

Atmospheric expansion method Closest to initial conditions
[Is flashing allowed to the orifice? No flashing in the orifice]

Dispersion

Averaging time for reports

ERPG [1 hr] No
IDLH [30 mins] Yes

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Dispersion scope

Concentration of interest	10 ppm
Averaging time for concentration of interest	STEL
Specify user-defined averaging time	No

Bund, building and terrain: Default terrain

Dispersing surface

[Surface over which the dispersion occurs	Land]
[Surface roughness length	User-defined]
[User-defined length	183.156 mm]

Bund, building and terrain: No bund

Bund properties

[Bund height	0 m]
[Bund area (internal)	0 m2]
[Bund failure modeling	Bund cannot fail]

Surface for pools

[Type of surface for pools	Deep open water]
----------------------------	------------------

Bund, building and terrain

Building definition

[Specify a release building	No]
[Building wake effect	None]

Toxic parameters

Exposure time data

[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
--	-----------------------------

Indoor toxic calculations

[Specify the downwind building type	Unselected]
-------------------------------------	-------------

Toxic contours

[Number of toxic levels	4]
[Dose levels(1)	130000]
[Dose levels(2)	1.3E+06]
[Dose levels(3)	1.3E+07]
[Dose levels(4)	1.3E+08]
[Probit levels(1)	2]
[Probit levels(2)	3]
[Probit levels(3)	4]
[Probit levels(4)	10]
[Lethality levels(1)	0.001 fraction]
[Lethality levels(2)	0.01 fraction]
[Lethality levels(3)	0.1 fraction]
[Lethality levels(4)	0.99 fraction]



Explosion parameters

Explosion method (Consequence calculations only)

[Explosion method Multi-Energy: Uniform confined]

Ignition

[Supply late ignition location No ignition location]

Vapour liquid method

[Use of explosion mass modification factor Early and late explosions]

[Explosion mass modification factor 3]

Fireball

Calculation method

[Fireball model Recommended]

Parameters

[Mass modification factor 3]

Radiation levels

[Number of input radiation levels 3]

Intensity levels(1) 1.4 kW/m2

Intensity levels(2) 5 kW/m2

Intensity levels(3) 37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit No]

[Calculate dose No]

[Calculate lethality No]

Jet fire

Cone model data

[Horizontal options Use standard method]

[Correlation Recommended]

Jet fire method

[Jet fire method Cone model]

Parameters

[Rate modification factor 3]

Radiation levels

[Number of input radiation levels 3]

Intensity levels(1) 1.4 kW/m2

Intensity levels(2) 5 kW/m2

Intensity levels(3) 37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit No]

[Calculate dose No]

[Calculate lethality No]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Surface emissive power

[Calculation method for surface emissive power

Calculate SEP]

Pool fire

Parameters

[Radiative fraction for general fires

0.4 fraction]

Radiation levels

[Number of input radiation levels

3]

Intensity levels(1)

1.4 kW/m2

Intensity levels(2)

5 kW/m2

Intensity levels(3)

37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit

No]

[Calculate dose

No]

[Calculate lethality

No]

Path: Campo Hokchi\Poza Hokchi PC (1)\Manifestación PC

DISCHARGE DATA for Weather:

Weather folder\Category 1.5/F

Wind Speed:

1.50 m/s

Wind Speed at Height (Calculated)

2.63 m/s

Pasquill Stability:

F

USER-DEFINED QUANTITIES

Material

Crudo de 28 API

Scenario

Leak

Inventory

272,911.80 kg

Fixed Duration

n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure

69.66 bar

- Temperature

120.00 degC

- Fluid State

Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)

n/a

Mass Flowrate

454.853 kg/s

Release Duration

600.00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure

1.01 bar

- Temperature

117.71 degC

- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)

166.49 m/s

- Discharge Coefficient

0.60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature

102.32 degC

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

- Liquid Mass Fraction	0.90	fraction
- Droplet Diameter	1.63101E+002	um
- Expanded Radius	0.15	m
- Velocity	166.49	m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Weather folder\Category 3.68/D

Wind Speed:	3.68	m/s
Wind Speed at Height (Calculated)	4.55	m/s
Pasquill Stability:	D	

USER-DEFINED QUANTITIES

Material	Crudo de 28 API	
Scenario	Leak	
Inventory	272,911.80	kg
Fixed Duration	n/a	s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure	69.66	bar
- Temperature	120.00	degC
- Fluid State	Non-saturated liquid	

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a	
Mass Flowrate	454.853	kg/s
Release Duration	600.00	s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure	1.01	bar
- Temperature	117.71	degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	166.49	m/s
- Discharge Coefficient	0.60	

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature	102.32	degC
- Liquid Mass Fraction	0.90	fraction
- Droplet Diameter	1.63101E+002	um
- Expanded Radius	0.15	m
- Velocity	166.49	m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Weather folder\Category 4.64/D

Wind Speed:	4.64	m/s
Wind Speed at Height (Calculated)	5.74	m/s
Pasquill Stability:	D	

USER-DEFINED QUANTITIES

Material	Crudo de 28 API	
Scenario	Leak	
Inventory	272,911.80	kg
Fixed Duration	n/a	s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure	69.66	bar
- Temperature	120.00	degC
- Fluid State	Non-saturated liquid	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11



CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	454.853 kg/s
Release Duration	600.00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1.01 bar
- Temperature	117.71 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	166.49 m/s
- Discharge Coefficient	0.60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	102.32 degC
- Liquid Mass Fraction	0.90 fraction
- Droplet Diameter	1.63101E+002 um
- Expanded Radius	0.15 m
- Velocity	166.49 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
User Conc (10)	900	s	666.78	743.229	715.235
UFL (103450)	18.75	s	29.2764	29.1939	29.1582
LFL (10091.9)	18.75	s	199.577	158.888	149.795
LFL Frac (5045.94)	18.75	s	430.327	385.441	326.918
STEL (15)	900	s	463.665	427.4	378.749
IDLH (100)	1800	s	No Hazard	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
User Conc (10)	900	s	0	0	0
UFL (103450)	18.75	s	30.0727	29.9831	29.97
LFL (10091.9)	18.75	s	2.63786	15.5544	17.2414
LFL Frac (5045.94)	18.75	s	0	0	0
STEL (15)	900	s	0	0	0
IDLH (100)	1800	s	0	0	0

Jet Fire Hazard

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

Jet fire method used: Cone model - Recommended

	Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Jet Fire Status	Hazard	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal	Horizontal

Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

This table gives the distances to the specified radiation levels
for each jet fire listed in the above hazard table

			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Radiation Level	1.4	kW/m2	499.709	432.371	417.693
Radiation Level	5	kW/m2	337.777	288.074	277.23

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Flash Fire Envelope

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Furthest Extent	5045.94	ppm	430.327	385.441	326.918
Furthest Extent	10091.9	ppm	199.577	158.888	149.795
			Heights (m) for above distances		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Furthest Extent	5045.94	ppm	0	0	0
Furthest Extent	10091.9	ppm	2.63786	15.5544	17.2414

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Explosion Effects: Late Ignition

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

Explosion Model Used : Multi-Energy: Uniform confined

Explosion Location Criterion: Cloud front (LFL fraction)

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Overpressure	0.035	bar	760.333	672.756	601.974
Overpressure	0.07	bar	608.673	538.348	472.516
Overpressure	0.2068	bar	507.597	448.769	386.237

			Supplementary Data at 0.035 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Used Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Overpressure Radius		m	330.333	292.756	281.974
Distance to:					
- Ignition Source		m	430	380	320
- Cloud Front/Centre		m	430	380	320
- Explosion Centre		m	430	380	320

			Supplementary Data at 0.07 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Used Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Overpressure Radius		m	178.673	158.348	152.516
Distance to:					
- Ignition Source		m	430	380	320
- Cloud Front/Centre		m	430	380	320
- Explosion Centre		m	430	380	320

			Supplementary Data at 0.2068 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Used Flammable Mass		kg	2103.79	1464.41	1308.5
Overpressure Radius		m	77.5965	68.7695	66.2367
Distance to:					
- Ignition Source		m	430	380	320
- Cloud Front/Centre		m	430	380	320
- Explosion Centre		m	430	380	320

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11



Weather Conditions

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi PC (1)\Manifestación PC

		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Wind Speed	m/s	1.5	3.68	4.64
Pasquill Stability		F	D	D
Atmospheric Temperature	degC	27.4	27.4	27.4
Surface Temperature	degC	20	20	20
Relative Humidity	fraction	0.78	0.78	0.78

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

 Hokchi

 Campo Hokchi

Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5Fuga de aceite por orificio de 0.5 pulgadas de diámetro equivalente localizado en uniones bridadas del árbol de válvulas debido a erosión (desgaste del material), corrosión interna y/o externa, falla de hermeticidad de uniones bridadas con posibilidad de incendio en caso de encontrar una fuente de ignición.

Base Case

CASE Name: Data

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

User-Defined Data

Scenario

Direction

[Outdoor release direction Horizontal]

Hole

Orifice diameter 12.7 mm

Use specified discharge coefficient? No

Release location

[Tank head 0 m]

Elevation 30 m

Material

Material

[Material characteristics Toxic and flammable]

[Material to track HYDROGEN SULFIDE]

Phase

[Phase to be released Liquid]

Discharge parameters

Droplet breakup mechanism

[Droplet break-up mechanism - instantaneous Use flashing correlation]

[Droplet break-up mechanism - continuous Do not force correlation]

Model settings

Atmospheric expansion method Closest to initial conditions

[Is flashing allowed to the orifice? No flashing in the orifice]

Dispersion

Averaging time for reports

ERPG [1 hr] No

IDLH [30 mins] Yes

Dispersion scope

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Concentration of interest	10 ppm
Averaging time for concentration of interest	STEL
Specify user-defined averaging time	No

Bund, building and terrain: Default terrain

Dispersing surface

[Surface over which the dispersion occurs	Land]
[Surface roughness length	User-defined]
[User-defined length	183.156 mm]

Bund, building and terrain: No bund

Bund properties

[Bund height	0 m]
[Bund area (internal)	0 m2]
[Bund failure modeling	Bund cannot fail]

Surface for pools

[Type of surface for pools	Deep open water]
----------------------------	------------------

Bund, building and terrain

Building definition

[Specify a release building	No]
[Building wake effect	None]

Toxic parameters

Exposure time data

[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
--	-----------------------------

Indoor toxic calculations

[Specify the downwind building type	Unselected]
-------------------------------------	-------------

Toxic contours

[Number of toxic levels	4]
[Dose levels(1)	130000]
[Dose levels(2)	1.3E+06]
[Dose levels(3)	1.3E+07]
[Dose levels(4)	1.3E+08]
[Probit levels(1)	2]
[Probit levels(2)	3]
[Probit levels(3)	4]
[Probit levels(4)	10]
[Lethality levels(1)	0.001 fraction]
[Lethality levels(2)	0.01 fraction]
[Lethality levels(3)	0.1 fraction]
[Lethality levels(4)	0.99 fraction]

Explosion parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Explosion method (Consequence calculations only)

[Explosion method Multi-Energy: Uniform confined]

Ignition

[Supply late ignition location No ignition location]

Vapour liquid method

[Use of explosion mass modification factor Early and late explosions]

[Explosion mass modification factor 3]

Fireball

Calculation method

[Fireball model Recommended]

Parameters

[Mass modification factor 3]

Radiation levels

[Number of input radiation levels 3]

Intensity levels(1) 1.4 kW/m2

Intensity levels(2) 5 kW/m2

Intensity levels(3) 37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit No]

[Calculate dose No]

[Calculate lethality No]

Jet fire

Cone model data

[Horizontal options Use standard method]

[Correlation Recommended]

Jet fire method

[Jet fire method Conc model]

Parameters

[Rate modification factor 3]

Radiation levels

[Number of input radiation levels 3]

Intensity levels(1) 1.4 kW/m2

Intensity levels(2) 5 kW/m2

Intensity levels(3) 37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit No]

[Calculate dose No]

[Calculate lethality No]

Surface emissive power

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

[Calculation method for surface emissive power

Calculate SEP]

Pool fire

Parameters

[Radiative fraction for general fires 0.4 fraction]

Radiation levels

[Number of input radiation levels 3]
Intensity levels(1) 1.4 kW/m2
Intensity levels(2) 5 kW/m2
Intensity levels(3) 37.5 kW/m2

Result types to calculate

[Calculate probit No]
[Calculate dose No]
[Calculate lethality No]

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

DISCHARGE DATA for Weather:

Weather folder\Category 1.5/F

Wind Speed: 1.50 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 2.63 m/s
Pasquill Stability: F

USER-DEFINED QUANTITIES

Material Crudo de 28 API
Scenario Leak
Inventory 5,863.32 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 69.66 bar
- Temperature 120.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate 9.28272 kg/s
Release Duration 631.64 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure 1.01 bar
- Temperature 117.71 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 166.49 m/s
- Discharge Coefficient 0.60
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature 102.32 degC
- Liquid Mass Fraction 0.90 fraction

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

- Droplet Diameter	1.63101E+002	um
- Expanded Radius	0.02	m
- Velocity	166.49	m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Weather folder\Category 3.68/D

Wind Speed:	3.68	m/s
Wind Speed at Height (Calculated)	4.55	m/s
Pasquill Stability:	D	

USER-DEFINED QUANTITIES

Material	Crudo de 28 API
Scenario	Leak
Inventory	5,863.32 kg
Fixed Duration	n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure	69.66	bar
- Temperature	120.00	degC
- Fluid State	Non-saturated liquid	

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a	
Mass Flowrate	9.28272	kg/s
Release Duration	631.64	s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure	1.01	bar
- Temperature	117.71	degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	166.49	m/s
- Discharge Coefficient	0.60	

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature	102.32	degC
- Liquid Mass Fraction	0.90	fraction
- Droplet Diameter	1.63101E+002	um
- Expanded Radius	0.02	m
- Velocity	166.49	m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Weather folder\Category 4.64/D

Wind Speed:	4.64	m/s
Wind Speed at Height (Calculated)	5.74	m/s
Pasquill Stability:	D	

USER-DEFINED QUANTITIES

Material	Crudo de 28 API
Scenario	Leak
Inventory	5,863.32 kg
Fixed Duration	n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure	69.66	bar
- Temperature	120.00	degC
- Fluid State	Non-saturated liquid	

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11



Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28272 kg/s
Release Duration	631.64 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1.01 bar
- Temperature	117.71 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	166.49 m/s
- Discharge Coefficient	0.60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	102.32 degC
- Liquid Mass Fraction	0.90 fraction
- Droplet Diameter	1.63101E+002 um
- Expanded Radius	0.02 m
- Velocity	166.49 m/s

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
User Conc (10)	900	s	No Hazard	No Hazard	No Hazard
UFL (103450)	18.75	s	4.25047	4.27367	4.29112
LFL (10091.9)	18.75	s	30.7427	29.9588	29.4437
LFL Frac (5045.94)	18.75	s	48.6967	47.0944	46.3186
STEL (15)	900	s	No Hazard	No Hazard	No Hazard
IDLH (100)	1800	s	No Hazard	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
User Conc (10)	900	s	0	0	0
UFL (103450)	18.75	s	30.0466	30.0331	30.0309
LFL (10091.9)	18.75	s	29.5534	29.7477	29.7548
LFL Frac (5045.94)	18.75	s	26.866	28.3698	28.8879
STEL (15)	900	s	0	0	0
IDLH (100)	1800	s	0	0	0

Jet Fire Hazard

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

Jet fire method used: Cone model - Recommended

	Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Jet Fire Status	Hazard	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal	Horizontal

Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Radiation Level	1.4	kW/m2	83.0775	79.0715	78.2113
Radiation Level	5	kW/m2	49.5911	44.8701	43.7959

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Flash Fire Envelope

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Furthest Extent	5045.94	ppm	48.6967	47.0944	46.3186
Furthest Extent	10091.9	ppm	30.7427	29.9588	29.4437
			Heights (m) for above distances		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Furthest Extent	5045.94	ppm	26.866	28.3698	28.8879
Furthest Extent	10091.9	ppm	29.5534	29.7477	29.7548

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620

Study Folder: Hokchi

Phast 7.11

Explosion Effects: Late Ignition

Path: Campo Hokchi\Poza Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

Explosion Model Used : Multi-Energy: Uniform confined

Explosion Location Criterion: Cloud front (LFL fraction)

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Overpressure	0.035	bar	88.8862	85.9748	84.8056
Overpressure	0.07	bar	66.4419	64.8671	64.2347
Overpressure	0.2068	bar	51.4836	50.7996	50.525

			Supplementary Data at 0.035 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Used Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Overpressure Radius		m	48.8862	45.9748	44.8056
Distance to:					
- Ignition Source		m	40	40	40
- Cloud Front/Centre		m	40	40	40
- Explosion Centre		m	40	40	40

			Supplementary Data at 0.07 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Used Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Overpressure Radius		m	26.4419	24.8671	24.2347
Distance to:					
- Ignition Source		m	40	40	40
- Cloud Front/Centre		m	40	40	40
- Explosion Centre		m	40	40	40

			Supplementary Data at 0.2068 bar		
			Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Supplied Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Used Flammable Mass		kg	6.81876	5.67158	5.2498
Overpressure Radius		m	11.4836	10.7996	10.525
Distance to:					
- Ignition Source		m	40	40	40
- Cloud Front/Centre		m	40	40	40
- Explosion Centre		m	40	40	40

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 4,620



Study Folder: Hokchi

Phast 7.11



Weather Conditions

Path: Campo Hokchi\Pozo Hokchi CMP (1)\Fuga de 0.5 CMP

		Category 1.5/F	Category 3.68/D	Category 4.64/D
Wind Speed	m/s	1.5	3.68	4.64
Pasquill Stability		F	D	D
Atmospheric Temperature	degC	27.4	27.4	27.4
Surface Temperature	degC	20	20	20
Relative Humidity	fraction	0.78	0.78	0.78