



**PLAN DE ALMACENAMIENTO
Y
MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MONTE LIRIO

**DISTRITO DE RENACIMIENTO
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

Promotor: ELECTRON INVESTMENT, S.A.

Empresa consultora: GLOBAL TRENDS, INC.

Septiembre 2009



**TODO SUSTANCIA QUE
USTED DESCONOZCA
DEBERÁ CONSIDERARLA
COMO PELIGROSA**

**Tabla de Contenido**

a. Introducción	5
b. Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
c. Alcance	6
d. Fundamento Legal	6
e. Información de la empresa promotora del P.H. Monte Lirio	7
f. Ubicación geográfica del Proyecto	8
g. Definición de Sustancia Peligrosa	10
Clasificación de las Sustancias Peligrosas	10
Sustancias Peligrosas utilizadas en el P.H. Monte Lirio	11
Cemento	11
Disolventes	12
Gasolina	12
Diesel	13
Lubricantes (Aceites / Grasas)	14
Emulsión Asfáltica (Asfalto)	14
Gas Acetileno (C ₂ H ₂)	15
Oxígeno (O ₂)	15
Explosivos (Dinamita, otros)	16
Plaguicidas / Herbicidas	17
h. Almacenes de Sustancias Peligrosas	18
i. Códigos de Identificación de Sustancias Peligrosas	19
j. Almacenamiento y manejo de las sustancias peligrosas	21
Cemento	21
Solventes	23
Gasolina / Diesel	26
Lubricantes	28
Asfalto	30
Acetileno / Oxígeno	31
Explosivos	33
Plaguicidas	34
k. Educación - Capacitación	36
l. Responsabilidades	36



m. Glosario	37
n. Referencias Bibliográficas	39
ñ. Anexos	40
Anexo I: Sistema de identificación de Materiales Peligrosos (ACP)	40
Anexo II: Lista de Sustancias Químicas Peligrosas	41

Índice de Fotos e Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación local (lugares de trabajo señalados con triángulos rojos)	9
Ilustración 2 Símbolo universal para explosivos	16
Fotografía 1 Letrero verde de ANAM en Casa de Máquina Monte Lirio	5
Fotografía 2 Tanques de Acetileno y Oxígeno.....	15
Fotografía 3 Pesticidas aplicados con nebulizadores	17



a. Introducción

En el marco del desarrollo energético de la República de Panamá, se presentó el Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio, el cual persigue utilizar las aguas del río Chiriquí Viejo, para la generación hidroeléctrica. La Central Hidroeléctrica de Monte Lirio generará 51.6 MW; su Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría III, recibió su respectiva aprobación por parte de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) mediante Resolución de Aprobación N°IA-034 de 27 de julio de 2004.

La ejecución de este proyecto hidroeléctrico requerirá de la utilización de una serie de sustancias (combustibles, lubricantes, solventes, etc.) categorizadas como peligrosas, las cuales necesitarán de un manejo cuidadoso, como una manera de disminuir la posibilidad de incidentes o accidentes (como incendios, explosiones o derrames).

El presente plan de Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas contiene las medidas y acciones necesarias para que la utilización de dichas sustancias sea segura, tanto para el personal que trabajará en la obra, como para los distintos componentes del entorno del proyecto.



Fotografía 1 Letrero verde de ANAM en Casa de Máquina Monte Lirio



b. Objetivo General

- Preservar la vida y salud de los colaboradores del P.H. Monte Lirio, así como del ambiente en general, a través de un manejo y almacenamientos adecuados de las sustancias peligrosas de la obra.

Objetivos Específicos

- Establecer las normativas para el almacenaje y manejo de sustancias catalogadas como peligrosas en las actividades de construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico de Monte Lirio.
- Comunicar las prácticas que deberán aplicarse en las actividades relacionadas con el almacenamiento y manejo de las sustancias peligrosas.
- Reducir los riesgos de incidentes, accidentes y/o desastres en el P.H. Monte Lirio.

c. Alcance

- El presente plan tiene su aplicación en los lugares en donde se construirá el P.H. Monte Lirio; no considera de forma directa el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas de tipo doméstico utilizadas en las oficinas administrativas del proyecto en la ciudad.
- Aunque se hace énfasis en la educación y capacitación del personal, el presente documento no aborda los contenidos, ni las metodologías de dicha capacitación.

d. Fundamento Legal

El presente plan es consistente con lo establecido en las normas panameñas sobre almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas. Las leyes que rigen la materia en Panamá son:

- Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 43-2001**, “*Higiene y Seguridad Industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo producida por Sustancias Químicas*”. Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Resolución N°124 de 20 de marzo de 2001.
- Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, **CDZ-003/99** del 11 de febrero de 1999, “*Por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 del 9 de Mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo*”.
- Reglas del Dinamitero de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá del 10 de marzo de 1994.
- Decreto Ejecutivo N°354 del 29 de diciembre de 1948, “*Sobre uso de Armas, Municiones y Explosivos*”.



e. Información de la empresa promotora del P.H. Monte Lirio

No. de Ficha:	123692	No. Documento:	0
Nombre de la Sociedad:			
ELECTRON INVESTMENT, S.A.			
Tomo:	0	Folio:	0
Asiento:	0		
Fecha de Registro:	17-01-1984	Status:	VIGENTE
No. de Escritura:	22834	Fecha de Escritura:	06-10-2008
Notaria:	43	NOTARIA DECIMA DEL CIRCUITO	
Provincia Notaria:	PANAMA		
Duración:	PERPETUA	Domicilio:	PANAMA
Status de la Prenda:	(DEF-DEFINITIVA, PRE-PRELIMINAR)		
Datos de 1a. Tasa Única			
Boleta:	0	Fecha de Pago:	19-91-0417
Agente Residente:	CEDEÑO ABOGADOS		
Datos del Diario			
Tomo:	162	Asiento:	5423
Datos de Microfilmación			
Rollo:	12453	Imagen:	217
Moneda:	DOLARES AMERICANOS.		
Monto de Capital:	1,000,000.00		
Capital			
EL CAPITAL SOCIAL ES DE UN MILLON DE DOLARES (US\$1,000,000.00) DIVIDIDO EN UN MILLON (1,000,000) DE ACCIONES COMUNES Y NOMINATIVAS CON UN VALOR NOMINAL DE UN DOLAR (US\$1.00) CADA UNA.			
Representante Legal			
EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD SERA EL PRESIDENTE.			
Título del Dignatario	Nombre del Dignatario		
PRESIDENTE	MANUEL JOVE		
TESORERO	ANTONIO DE LA MORENA		
SECRETARIO	GUILLERMO DE SAINT MALO		
Nombre de los Directores			
MANUEL JOVE			
LUIS GARCIA (SUPLENTE)			
ANTONIO DE LA MORENA			
FRANCISCO SIERRA (SUPLENTE)			
JOAQUIN ALONSO (SUPLENTE)			
GUILLERMO DE SAINT MALO			
ROBERTO BRENES (SUPLENTE)			
DIEGO ELETA QUELQUEJEU			
ANA SORIANO			
EDUARDO LLORENTE (SUPLENTE)			



f. Ubicación geográfica del Proyecto

El Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio estará ubicado en términos geopolíticos en el Distrito de Renacimiento, sobre la cuenca media del río Chiriquí Viejo, en la Provincia de Chiriquí. Las áreas de trabajo las constituyen las riberas del río en el área de inundación (espejo de agua y sitio de presa) y las siguientes obras: Tanque de Oscilación (10.0 m de diámetro), Tubería de Presión (2.855 Km de longitud) y Casa de Máquinas. El Tubo de Conducción (8.11 Km de longitud) que va desde el Sitio de Presa, hasta el Tanque de Oscilación estará bajo tierra (con una profundidad media de 85 metros) y por tanto, no afectará en modo alguno la superficie¹. Para el acceso a los diferentes lugares de la obra, se reacondicionarán caminos rurales existentes (aunque será necesario trazar nuevas vías en los puntos terminales, ya que actualmente sólo hay senderos de *a pie* o a caballo).

El Sitio de Presa del PH Monte Lirio se encuentra a unos 10 kilómetros al Noroeste de la población de Volcán, a través de la carretera que pasa por el lugar arqueológico de Barriles y conduce a Plaza Caisán; Por otra parte, el sendero que conduce al Portal, inicio de la Tubería de Presión y el Tanque de Oscilación está muy cerca de la población de Centro Caisán y la Casa de Máquina del PH Monte Lirio se haya a pocos kilómetros de la población de Plaza de Caisán, por la carretera que conduce a Campo Alegre. A la Casa de Máquina se llega caminando por desfiladeros de una honda garganta del río. Ésta se encuentra a 600 metros aguas arriba de la intersección del tributario río Candela con el río Chiriquí Viejo.

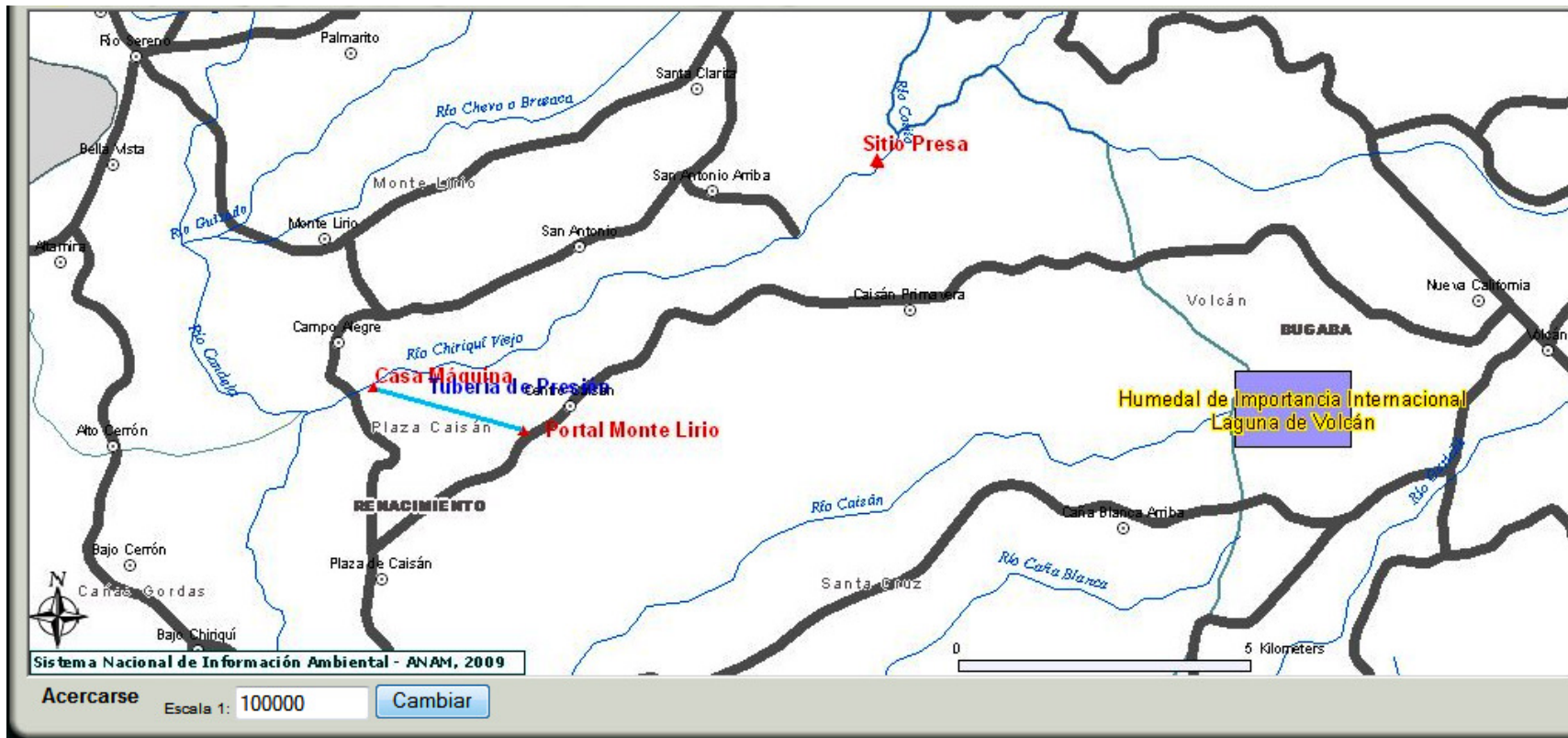
En la imagen a continuación se muestran las zonas de trabajo. Las coordenadas geográficas (UTM) son las siguientes:

CUADRO DE COORDENADAS UTM			
Inicio del camino de acceso a la Presa	972,076 m N	308,972 m E	± 6m
Sitio de Presa	973,391 m N	308,162 m E	± 11m
Portal (Inicio de la Tubería de presión)	968,789 m N	302,112 m E	± 7m
Casa de máquinas	969,525 m N	299,545 m E	± 11m

¹ La excavación se hará con un "Topo" mecánico o TBM (*Tunnel Boring Machine*).



Ilustración 1 Ubicación local (lugares de trabajo señalados con triángulos rojos)



Fuente: ANAM – Sistema Nacional de Información Ambiental. <http://mapserver.anam.gob.pa/website/areasprotegidas/viewer.htm>



g. Definición de Sustancia Peligrosa

Al hablar sobre “*sustancia peligrosa*” viene a la mente inmediatamente nombres como: gasolina, dinamita, ácido sulfúrico, uranio radioactivo, etc.; todas ellas, es sabido, tienen la potencialidad de causar graves lesiones (incluso la muerte) a las personas; sin embargo, algunas otras, utilizadas inclusive cotidianamente en los hogares, como Cloro, destapador de cañerías, amoníaco, etc., son igualmente peligrosas y sin embargo, no son tratadas como tales. Siendo así, es importante definir formalmente la materia de la que se trata este plan. Por *Sustancia Peligrosa* se entiende “*aquella que presenta un alto riesgo para la salud, por tener las características o propiedades de ser: corrosiva, irritante, tóxica, radioactiva, inflamable, explosiva, oxidante, pirofórica, inestable u otra que pueda causar daño a la salud*”². En palabras simples: Las sustancias peligrosas son aquellas con el potencial de perjudicar la salud de los humanos, animales y plantas, ocasionar daños a la infraestructura por incendios, explosiones, etc. y contaminar el medio ambiente físico (aire, suelo y agua).

Clasificación de las Sustancias Peligrosas

Se suelen clasificar las sustancias peligrosas de acuerdo a sus características fisicoquímicas y/o niveles de toxicidad (la norma COPANIT 43-2001 lo hace de esta forma). A continuación se enlistan los diferentes tipos de sustancias peligrosas:

- **Carcinogénicas:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- **Comburentes:** Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
- **Corrosivos:** Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
- **Explosivos:** Son sustancias que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
- **Inflamables:** Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, arden en contacto con el aire, sin aporte de energía, tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente;

² Norma COPANIT 43-2001 de 20 de marzo de 2001, “Higiene y Seguridad Industrial”.



en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas o las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.

- **Irritantes:** Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
- **Mutagénicas:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.
- **Muy tóxicas:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Nocivas:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Peligrosas para el medio ambiente:** Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
- **Sensibilizantes:** Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.
- **Tóxicas para la reproducción:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.
- **Tóxicas:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Sustancias Peligrosas utilizadas en el P.H. Monte Lirio

Es importante identificar todas aquellas sustancias peligrosas que se utilizarán en la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico. A continuación se presentan aquellas sustancias comúnmente utilizadas en la construcción de obras civiles (y que casi con seguridad se usarán durante el P.H. Monte Lirio) y que presentan diversos grados de riesgo a la salud humana y/o ambiental.

Cemento

Las mezclas de cemento son causa muy conocida de afecciones de la piel. La proximidad del cemento húmedo puede provocar dermatitis por contacto tanto de tipo alérgico como irritante. La exposición prolongada al cemento fresco puede causar quemaduras o llagas.



Disolventes

Los disolventes son líquidos que se usan para disolver grasas, aceites y pinturas; mezclar o diluir pigmentos, pinturas, pegamentos, pesticidas y resinas de epoxia.

Los disolventes se encuentran en adhesivos, gomas para alfombras, líquidos de limpieza, resinas de epoxia, endurecedores, lacas, masillas, pinturas, diluyentes de pintura y bases protectoras. También se emplean para limpiar herramientas.

Algunos ejemplos de disolventes son: aguarrás, acetona, alcohol, benceno, cetonas, cloruro metileno, epiclorhidrina, espíritus minerales (Thinner), ésteres, éteres de glicol, heptano, hexano, metanol, nafta, querosén, tolueno, tricloroetano (metilcloroformo), trementina y xileno. Aún exposiciones pequeñas durante muchos meses pueden hacer daño. Una exposición muy extensa puede finalmente resultar fatal.

Cuando se trabaja con disolventes, éstos pueden causar mareos, desorientación, dolores de cabeza, náuseas, dolor de estómago, erupciones en la piel, piel agrietada o sangrienta, irritación en los ojos, nariz y garganta. Algunos disolventes pueden también generar ceguera, daños renales o del hígado, afectar el sistema nervioso o producir taquicardias. Algunos pueden ocasionar cáncer (sustancia cancerígena). Éstos entran al organismo a través de la piel al estar en contacto directo con ellos (muchos disolventes al penetrar en la piel presentan un peligro tan grande como si se hubiera respirado), al aspirarse (por ejemplo cuando está mezclando goma o pintura o se aplican con aerosol o brocha) o ingerirse.

Gasolina

La gasolina es un derivado del petróleo, compuesto por hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, procedentes de los procesos de refinación, que se utiliza como combustible en motores de combustión interna. Es combustible, altamente inflamable y explosiva (los vapores pueden desplazarse a fuentes de ignición y encenderse con retroceso de llama); aparte del peligro que estas características representan, el contacto con la piel y/o su ingreso al organismo puede ocasionar trastornos de consideración:

- **Ojos:** Puede causar pequeñas irritaciones al contacto con los ojos por salpicaduras, produciendo irritaciones y escozores a corto plazo.



- **Piel:** Puede causar irritaciones en contactos breves esporádicos; el contacto prolongado, repetido y directo y fuerte con la piel durante un periodo largo de tiempo puede causar una deshidratación de la piel, eritema, dermatitis y acné de petróleo.
- **Inhalación:** La inhalación prolongada de gases puede provocar dolores de cabeza, náuseas, somnolencia e irritaciones en las vías de respiratorias y los pulmones con posibles efectos al sistema nervioso central. Debido a que la gasolina contiene benceno (sustancia cancerígena), la exposición continuada a altos niveles de gases puede ser tóxica, y en casos extremos puede ocasionar leucemia.
- **Ingestión:** Puede causar náuseas y diarrea si se tragan pequeñas cantidades; cantidades mayores pueden afectar al sistema nervioso central. Entre los signos y síntomas de efectos al sistema nervioso pueden encontrarse uno o varios de los siguientes: dolores de cabeza, vértigo, pérdida de apetito, debilidad y pérdida de concentración. El producto puede ser peligroso a consecuencia de una aspiración de líquido a los pulmones, después de su ingestión, que consecuencia de una aspiración de líquido a los pulmones, después de su ingestión, que puede causar una neumonía química la cual puede ser fatal.

Diesel

El Diesel o Gasóleo es un hidrocarburo derivado del petróleo que se utilizan como combustible en los motores de combustión interna. Los principales componentes son hidrocarburos olefinicos, saturados y aromáticos provenientes de la destilación del petróleo. Puede contener hidrocarburos policíclicos aromáticos, que según estudios experimentales, son cancerígenos reconocidos para los animales. Contiene aditivos para mejorar las prestaciones del combustible. Es un líquido combustible e inflamable. Los vapores pueden desplazarse a fuentes de ignición y encenderse con retroceso de llama. Los trastornos que puede causar al organismo humano son:

- **Ojos:** El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones.
- **Piel:** Este producto contiene cantidades de componentes aromáticos policíclicos, de algunos de los cuales se sabe, gracias a estudios experimentales con animales, que son cancerígenos para la piel. De ahí que la exposición prolongada y repetida pueda provocar dermatitis y exista el riesgo de cáncer de piel. El riesgo de cáncer de piel será muy bajo siempre que se tomen precauciones para su manejo de modo que se evite el contacto prolongado y repetido con la piel y se mantenga una buena higiene personal.
- **Inhalación:** Una exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones en el sistema nervioso central. En casos



extremos puede dar lugar a neumonía química. La aspiración del líquido a los pulmones, tanto directa o como consecuencia de vómitos después de la ingestión del líquido, puede provocar graves daños a los pulmones y hasta producir la muerte. Las precauciones de manipulación deben ser observadas estrictamente.

- **Ingestión:** Causa irritación en la garganta y en el estómago.

Lubricantes (Aceites / Grasas)

Los lubricantes (aceites y grasas) se interponen entre dos superficies (una de las cuales o ambas se encuentran en movimiento), a fin de disminuir la fricción y el desgaste; en general están conformados por una base más aditivos. El aceite lubrica piezas de metal que están en contacto; siempre se van partículas dentro del aceite (invisibles), hidrocarburos aromáticos policíclicos (sustancias cancerígenas). El aceite en el suelo es arrastrado por las lluvias a los cuerpos de agua, que eventualmente van a parar a manglares, playas, acuíferos, etc. Más adelante se tratará el almacenamiento y manejo tanto de los aceites nuevos, como el aceite usado (“quemado”).

Emulsión Asfáltica (Asfalto)

El asfalto es mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo y emulsionado en agua. Usualmente utilizado para conformar una superficie sólida y uniforme para la circulación de vehículos en calles y caminos. Al calentarse a temperaturas cercanas a la ebullición del agua (100 °C), se torna muy plástico, permitiendo que se le esparza por sobre las superficies a cubrir. Los peligros en su manipulación provienen del riesgo de quemaduras (por salpicaduras) y del hecho que cuando la emulsión se rompe en un medio acuoso, el asfalto se hunde pudiendo obstruir tuberías, desagües o tomas de agua.

- **Ingestión:** Puede producirse una irritación del intestino y provocar vómito con el peligro potencial asociado de aspiración.

Los componentes del asfalto no se degradan en el medio ambiente. El material derramado produce un daño físico para la fauna y flora en contacto. Los vapores desprendidos en la combustión por el asfalto pueden ser dañinos para las plantas. El daño observado es debido al dióxido de azufre, polvo y hollín. El asfalto puede tener efectos físicos desastrosos para los ecosistemas del suelo.



Gas Acetileno (C_2H_2)

Es un gas, altamente inflamable, un poco más ligero que el aire e incoloro. Produce una llama de hasta 3000 °C, la mayor temperatura por combustión hasta ahora conocida, por lo cual es este gas es utilizado en equipos de soldadura en mezclas con oxígeno. Usualmente se comercializa en cilindros del gas disuelto a presión. Es muy inflamable y una vez encendido, existen peligros potenciales de reignición si el fuego es extinguido sin detener la fuga de acetileno. Se incendia fácilmente debido a la mínima energía de ignición requerida y al amplio rango de los límites de inflamabilidad. El acetileno tiene una gravedad específica de 1.0 y tiende a permanecer en bolsas en lugar de disiparse.

Aparte de su extrema inflamabilidad y el riesgo de explosión, la exposición directa del gas tiene consecuencias para la salud humana:

- **Inhalación:** Asfixiante. Concentraciones moderadas de vapor pueden causar dolor de cabeza, somnolencia, vértigo, náuseas, vómitos, excitación, exceso de salivación o pérdida del conocimiento.
- **Contacto con los ojos:** puede causar irritación.



Fotografía 2 Tanques de Acetileno y Oxígeno

Oxígeno (O_2)

En condiciones normales de presión y temperatura, es un gas incoloro, inodoro y sin sabor. Constituye cerca de un quinto en la composición del aire atmosférico (20,99% en volumen y 23,2% en peso). Es 1,1 veces más pesado que el aire, ligeramente soluble en agua y es un débil conductor de la electricidad. Sin embargo, es un elemento muy activo y no se quema pero sí mantiene la combustión.



Se utiliza para el enriquecimiento de llamas en formas diversas (soldadura oxiacetilénica). En la industria, se comercializa en cilindros bajo presión y el riesgo es que al recibir impactos (golpes), éstos se fracturen y explodieren (como consecuencia de estar a mucha más presión que la atmosférica). El contacto directo con oxígeno líquido, produce fuertes quemaduras criogénicas y congelamientos.



Explosivos (Dinamita, otros)

Una sustancia explosiva puede liberar grandes cantidades de energía (en forma de calor, presión o radiación) en un tiempo muy corto (milésimas de segundo). Los explosivos son utilizados en la construcción para fracturar grandes bloques de piedras y rocas, que de otra manera requerirían de muchas horas de trabajo de maquinaria pesada (martillos neumáticos o barrenadores).

El explosivo por excelencia es la Dinamita, la cual está compuesta por nitroglicerina y dióxido de silicio. Es una mezcla grisácea y aceitosa al tacto, considerada un explosivo muy potente. Los riesgos inherentes a su almacenaje y manipulación son obvios: una explosión accidental causaría cuantiosos daños a las infraestructuras y pérdidas de vidas humanas.



Ilustración 2 Símbolo universal para explosivos



Plaguicidas / Herbicidas

Para el control de plagas, alimañas, malezas y/o eliminación rápida de herbazales es probable que se utilicen venenos químicos, como plaguicidas y/o herbicidas. Éstos al entrar al organismo (por contacto directo, inhalación o ingesta) ocasionan envenenamiento o intoxicación aguda de la persona. Los síntomas incluyen: mareos, vómitos, dolor de cabeza y hasta puede ocasionar la muerte del individuo.

En casos de intoxicación crónica (por exposición prolongada) los químicos se acumulan en órganos vitales como: hígado, riñón, pulmón cerebro, órganos reproductivos, etc.; pueden causar tumores, deformaciones congénitas, leucemia, cáncer, y otras enfermedades crónicas.

Su en los campos de cultivo está actualmente bajo revisión por los expertos, ya que crea desequilibrio en la naturaleza al destruir los organismos benéficos que son controladores naturales de las plagas y produciendo la resistencia en esas plagas al químico.



Fotografía 3 Pesticidas aplicados con nebulizadores



h. Almacenes de Sustancias Peligrosas

Las áreas de almacenamiento de las sustancias peligrosas deben poseer las siguientes características:

- Estructura sólida, incombustible, con muros y techo livianos con resistencia al fuego.
- Exclusiva para el almacenamiento y bien señalizada.
- Almacenamiento ordenado de las sustancias sobre *pallets* o anaqueles, independientes o separados según clasificación (mantener separados los materiales o sustancias incompatibles).
- Con acceso limitado al personal autorizado solamente.
- Con buena ventilación natural o forzada.
- Contar con equipo de respuesta a emergencias: alarma o sirena estridente, equipo de protección personal, equipo de control de derrames en cantidad suficiente (materiales absorbentes, *pads*, herramientas, etc.).
- Con demarcación de pasillos con líneas amarillas para la circulación de montacargas y personas.
- Estar diseñadas para contener derrames de (por lo menos) la capacidad del mayor envase almacenado en el área.
- Con extintores bien ubicados, cargados, señalizados y en la cantidad necesaria.
- Mantener un inventario actualizado de los materiales peligrosos almacenados.
- Con piso sólido, lavable y no poroso.
- Tener todos los envases etiquetados de manera correcta y con la identificación del contenido (así los envases con sustancias peligrosas son reconocibles fácilmente a distancia; la naturaleza del riesgo es identificable fácilmente y provee orientación sobre manipulación, almacenaje y transporte).








i. Códigos de Identificación de Sustancias Peligrosas





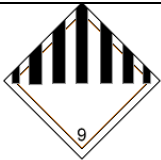
Será necesario implantar un código de identificación de las sustancias peligrosas de uso en el P.H. Monte Lirio; como se indicó previamente, esto es muy útil para visualmente saber de inmediato el riesgo de la sustancia. La codificación es una parte muy importante del Plan de Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas, ya que comunica visualmente la información de peligros a los trabajadores a través del uso de colores, números y letras del alfabeto. Aunque la información es muy general esta sirve como primer medio para reconocer peligros potenciales en las áreas de trabajo.

Los letreros y etiquetas deben indicar como mínimo: el nombre de la sustancia, características más importantes (inflamable, reactivo, explosivo, etc.), si se requiere Equipo de Protección Personal (EPP) para su manipulación y el nivel de riesgo a la salud (severo, moderado, ligero, mínimo). A modo de guía, en el Anexo I se presenta un cuadro con los códigos de identificación utilizados por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

A continuación se presentan los principales símbolos de identificación universal de los materiales y sustancias de peligro:

Tipo de sustancia	Descripción del símbolo	Símbolo
Explosiva Dinamita, TNT, pólvora, detonantes, bengalas, etc.	Bomba explotando	
Inflamable Gasolina, Alcohol Etilico, Tolueno	Una llama viva dentro de un triángulo	
Venosa Cianuro de potasio, cloruro de mercurio.	La calavera y los huesos cruzados	
Corrosiva Acido Hidroclórico, Acido Nítrico, Hidróxido de Sodio (Soda Cáustica), Acido Sulfúrico	Goteo desde unos tubos de ensayo sobre un plancha de metal y una mano	
Radioactiva Cobalto, Hexafluoro de Uranio, Yodo Radioactivo, Plutonio	Trébol esquematizado dentro de un triángulo amarillo y negro	



Tipo de sustancia	Descripción del símbolo	Símbolo
Gas comprimido no inflamable Bióxido de Carbono, Argón Criogénico, Amoniac Anhidro	Un cilindro en caída sobre un fondo verde.	
Gas comprimido inflamable Cloruro de metilo, Gas licuado de petróleo, Acetileno, Hidrógeno	La llama viva sobre un fondo rojo y la indicación de "Gas Inflamable".	
Gas Venenoso Cloro, Bromuro de Metilo, Fosgeno	La calavera y los huesos cruzados, con la indicación de "Gas Tóxico"	
Pesticidas Organoclorados (DDT), organofosfatos (malation, paratión)	Una cruz sobre una espiga de trigo.	
Otras sustancias reguladas Naftaleno, Cal viva, material magnetizado, elementos de limpieza casera	Siete barras verticales	



j. Almacenamiento y manejo de las sustancias peligrosas

Cemento

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• No manipular ni almacenar cerca de alimentos, bebidas o tabaco• El cemento a granel se debe almacenar en silos impermeables, secos (condensación interna mínima), limpios y protegidos de la contaminación• Peligro de sepultamiento: para prevenir el riesgo de enterramiento o de asfixia, no entrar en espacios confinados como silos, contenedores, cubas u otros recipientes que se utilicen para almacenar o contengan cemento sin adoptar las medidas de seguridad apropiadas. El cemento puede acumularse o adherirse a las paredes de los espacios confinados, pudiendo soltarse, derrumbarse o caer inesperadamente.• El producto debe envasarse en sacos cerrados, almacenarse sin tocar el suelo, en un lugar fresco y seco, protegido de corrientes de aire excesivas que puedan afectar a la calidad del cemento.• Los sacos deben apilarse de manera estable.	<ul style="list-style-type: none">• Evitar levantar polvo.• Para el cemento (ensacado) utilizado en mezcladoras abiertas: primero añadir el agua y a continuación, con cuidado, el cemento. Verter desde poca altura. Al principio mezclar/remover suavemente. No apretar los sacos vacíos a no ser que estén dentro de otro saco limpio.• Evitar nubes de polvo durante la manipulación. Si no es así llevar gafas y mascarilla antipolvo. Evitar el contacto directo del cemento con la piel y las mucosas.• La carga de sacos de cemento puede producir esguinces y contracturas de espalda, brazos, hombros y piernas. Manejar con cuidado y utilizar ayudas mecánicas (siempre que sea posible para evitar la manipulación manual).• Durante el trabajo, siempre que sea posible, evitar arrodillarse en hormigón o cemento fresco. Si para realizar el trabajo es absolutamente necesario ponerse de rodillas, entonces es obligatorio el uso de equipos de protección individual impermeables (rodilleras impermeables).



ALMACENAMIENTO

MANEJO

- No comer, beber o fumar durante la realización de trabajos con cemento para evitar que entre en contacto con la piel o la boca.
- Una vez finalizados los trabajos con cemento o materiales que lo contengan, los trabajadores deben lavarse, ducharse y es recomendable utilizar cremas hidratantes.
- Quitarse cualquier prenda manchada (ropa, calzado, relojes, etc.) y limpiarla antes de volver a utilizarla.
- **Protección respiratoria:** Cuando una persona esté expuesta a concentraciones de polvo de cemento por encima de los límites permitidos, debe utilizar una mascarilla adecuada a la concentración de partículas.
- **Protección de los ojos:** Cuando se maneje cemento o pasta fresca de cemento, utilizar gafas de protección certificada para prevenir riesgo de polvo o proyección de pasta sobre los ojos.
- **Protección cutánea:** Utilizar guantes impermeables para su uso en mezclas acuosas, resistentes a abrasiones y álcalis, botas, prendas protectoras de manga larga y productos adicionales para el cuidado de la piel para proteger la piel de contactos prolongados con pasta de cemento húmeda. Se debe tener especial cuidado para evitar que la pasta húmeda de cemento entre en las botas.



Solventes

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• Se tomarán todas precauciones para controlar o eliminar fuentes de ignición, como: llamas expuestas, bombillos incandescentes, cigarrillos, soldaduras, superficies calientes, calor de fricción, chispas, electricidad estática, arcos eléctricos, ignición espontánea, reacciones químicas y calor irradiado, en las cercanías del depósito de materiales o donde se almacenen los solventes.• Los líquidos inflamables (Thinner, Aguarrás, pinturas de aceite, etc.) se almacenarán alejados de estructuras o facilidades aledañas, o separadas por paredes que resistan no menos de dos (2) horas de fuego.• Todo solvente o lugar en que se almacenan los mismos deberá mantenerse a un mínimo de 50 pies del lugar de una operación de soldadura. Si esto no es posible, se protegerán con pantallas a prueba de fuego para confinar el calor y las chispas.• Los líquidos y solventes inflamables se deberán guardar en recipientes y gabinetes o anaqueles de metal, lejos de cualquier fuente de ignición. Los anaqueles tendrán rotulados de dónde se almacena cuál sustancia.• El Aguarrás es recomendable almacenar en recintos con ventilación por la parte inferior y distante de cualquier otro combustible o material oxidante, las distancias de seguridad son en función del volumen y características de los contenedores.	<ul style="list-style-type: none">• Mantener a mano sólo la cantidad mínima necesaria del líquido inflamable para hacer el trabajo durante un turno de trabajo.• Antes de utilizar los solventes, los usuarios deberán leer la Hoja de Información de Sustancias Peligrosas (MSDS) del producto.• En caso de contaminación de la ropa con solventes (Thinner, Aguarrás Mineral, etc.) de inmediato proceder a mudar la ropa y lavado personal.• No dejar que el disolvente toque la piel (algunos de ellos se absorben por la piel, así que es necesario evitar el contacto directo); al manipular los solventes, utilizar guantes de hule y lentes de seguridad. .• Cuando sea posible, substituir los disolventes. Por ejemplo, emplear pinturas a base de agua (látex), para no usar diluyentes o limpiadores que contienen disolventes.• No usar disolventes para lavar la pintura de las manos. Cuando se use guantes, verificar las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes protegen contra el disolvente que se está usando. Usar guantes cuando se tenga que limpiar pintura a base de aceite de las brochas.



ALMACENAMIENTO

- Todos los solventes deberán contar con su Hoja de Información de la Sustancia (MSDS), colocada en lugar bien visible (preferiblemente plastificada).
- En cada área de almacenaje debe haber extintores de incendios, del tipo requerido para líquidos inflamables o solventes, debidamente inspeccionados. Su ubicación deberá estar claramente señalada con letreros visibles; los trabajadores asignados a estas áreas deberán conocer la ubicación y el método de operación de los extintores de incendios.

MANEJO

- Lavarse las manos antes de fumar, comer o beber (se puede ingerir el disolvente por equivocación). No fumar, comer ni beber donde se estén usando disolventes.
- No inhalar los disolventes. Utilizar el envase más pequeño que se pueda. Mantener tapada la pintura, goma, o el recipiente con quitagrasas, cuando no se esté usando. Desechar los trapos que tengan disolventes. Mantener la cara lejos del disolvente. Usar un rodillo de pintar con mango largo.
- Trabajar con disolventes solamente donde haya aire fresco. No siempre los disolventes tienen olor. Si hay que trabajar en lugares cerrados (para pegar azulejos o pintar una pared con compresor, o en otro espacio cerrado, usando disolventes), usar un ventilador para alejar los vapores (tratar de tener un ventilador en una ventana que saque los vapores y otro para hacer entrar el aire fresco).
- Los respiradores y los guantes se deben usar cuando no se pueda emplear otra cosa.
- Las máscaras de papel no protegerán contra los disolventes. Se necesita por lo menos un respirador de media cara aprobado por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) que tenga un cartucho/filtro de vapor orgánico. Los filtros se deben cambiar con regularidad, como una vez por turno o quizá más seguido.



ALMACENAMIENTO

MANEJO

- Un cartucho/filtro de vapor orgánico puede no ser suficiente contra algunos vapores de disolventes que pueden causar cáncer, tal como el cloruro de metileno. Para esos productos químicos, OSHA y el NIOSH recomiendan solamente los respiradores que suplen aire por medio de mangueras.
- OSHA requiere que haya un programa completo de protección respiratoria si se emplean respiradores. Esto significa una apropiada selección y prueba de ajuste de los respiradores, examen médico del trabajador para determinar si es apto para usar el respirador y capacitación adecuada del trabajador. Asimismo requiere el correcto almacenamiento y limpieza de los respiradores y una evaluación regular del programa.
- Para impedir incendios, cuando deseche los trapos que tengan disolventes, colocar en recipientes especiales.

Prohibiciones:

- Mantener recipientes con sustancias SIN IDENTIFICAR.
- Almacenar los solventes en envases de vidrio.



Gasolina / Diesel

ALMACENAMIENTO

- En cantidades pequeñas, los contenedores tales como bidones deberán almacenarse en lugares frescos y bien ventilados, lejos de cualquier fuente de ignición. Las casetas de almacenaje de los combustibles deberán tener ventilación adecuada (mecánica o natural) para prevenir la acumulación de vapores explosivos.
- Las casetas de almacenamiento de los combustibles tendrán acceso restringido.
- Los tanques de almacenamiento de los combustibles deberán cumplir con la Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, CDZ-003/99 del 11 de febrero de 1999.
- Para tanques aéreos, estos deben tener indicado en forma visible la capacidad en galones, el tipo de combustible almacenado, el nombre o logotipo de la Compañía Petrolera que suministra el producto, procurando instalarlos en la parte más alejada de la obra, de forma que no represente peligro para los trabajadores y la obra misma.
- Para tanques aéreos, éstos deberán tener una noria de contención con capacidad para el total del tanque más un 10%, de concreto hermético e impermeable.
- Deben colocarse, en lugares visibles, letreros con advertencia de NO FUMAR

MANEJO

- Para la extracción del combustible se utilizará una bomba manual. NUNCA utilizar una manguera mediante succión bucal.
- El operario debe llevar guantes de protección (goma, nitrilo o neopreno). Si existe la posibilidad de que se produzcan salpicaduras debería llevar gafas protectoras o pantallas faciales.



ALMACENAMIENTO	MANEJO
----------------	--------

- No tener llamas vivas en el área de almacenaje de los combustibles.
- Los equipos y accesorios eléctricos deberán cumplir los requisitos del reglamento electrotécnico para baja tensión y ser adecuados para instalaciones con riesgos de incendio y explosión.
- Comprobar la inexistencia de fugas en contenedores y prevenir pérdidas.
- Los líquidos inflamables y combustibles se almacenarán alejados de estructuras o facilidades alledañas, o separadas por paredes que resistan no menos de dos (2) horas de fuego.
- Todo combustible o lugar en que se almacenan los mismos deberá mantenerse a un mínimo de 50 pies del lugar de una operación de soldadura. Si esto no es posible, se protegerán con pantallas a prueba de fuego para confinar el calor y las chispas.
- En cada área de almacenaje debe haber extintores de incendios debidamente inspeccionados, del tipo requerido para combustibles e identificados mediante letreros bien visibles. Los trabajadores asignados a estas áreas deberán conocer la ubicación y el método de operación de los extintores de incendios.

Prohibiciones:

- Fumar o encender una llama a menos de 15 metros de los tanques de almacenamiento de combustibles.
- Extraer el combustible inclinando los tanques o mediante el uso de una manguera y succión bucal.
- Dejar recipientes con combustibles expuestos al sol o destapados.
- Construir la caseta de combustibles de madera.



Lubricantes

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<p>*Se permitirá el almacenamiento temporal de contenedores con lubricantes o aceites cuando estén en espera para ser transportados a su lugar de utilización o destino final. En todo momento, los contenedores contarán con paletas de contención para prevenir derrames. En estos casos los contenedores se colocarán en áreas con piso de concreto o material impermeable y nunca a menos de 6 pies de los cursos de agua (quebradas y el río Chiriquí Viejo).</p>	<p>*El aceite y los lubricantes en general deben manejarse de forma tal que se prevengan derrames o fugas que causen contaminación del suelo o agua.</p> <p>*Los contenedores utilizados para aceites o lubricantes deberán contar con una contención para prevenir derrames, estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que contengan el goteo de las válvulas dispensadoras.</p>
<p>*Los sitios de almacenamiento de tanques de aceites y lubricantes deberán tener estructuras de contención para prevenir contaminación en caso de un derrame, estar bajo techo, contar con piso impermeable, sin acceso a drenajes y estar señalados con letreros de seguridad y advertencia.</p>	<p>*Los contenedores deben estar identificados y etiquetados, indicando la fuente, fecha y contenido del recipiente.</p>
<p>*Las válvulas de drenaje de las áreas de contención permanecerán cerradas mientras haya contenedores con lubricantes, aceites o hidrocarburos dentro.</p>	<p>*Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el piso deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento.</p>
<p>*Todos los tanques en almacenamiento deberán tener identificado su contenido y los productos se colocarán de tal forma que se tenga mayor acceso a aquellos que se utilizan de manera más frecuente.</p>	<p>*Se evitará el manejo de aceites o lubricantes en áreas cercanas a los cuerpos de agua (quebradas y el río Chiriquí Viejo).</p>
<p>Es necesario identificar áreas definidas para el almacenamiento temporal de tanques con aceite usado.</p>	



ALMACENAMIENTO

MANEJO

*Los lugares de almacenamiento deben limitarse a uno por área definida, para reducir el potencial de contaminación y facilitar la recolección y el manejo.

*Los tanques deben estar herméticamente cerrados en todo momento.

*Los sitios para el almacenamiento de aceite usado deben ser de fácil acceso al vehículo de recolección.

Prohibiciones:

- Todo vertimiento de aceite usado (*quemado*) en las aguas superficiales (quebradas y el río Chiriquí Viejo), subterráneas, en letrinas de hueco y en los sistemas de drenajes pluviales de la obra.
- Todo depósito o vertimiento de aceite usado sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Toda incineración, combustión o quemado en las instalaciones del P.H. Monte Lirio.



Asfalto

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• Condiciones de almacenamiento: Contenedores debidamente cerrados y etiquetados.• Los contenedores empleados para el transporte de la emulsión asfáltica no presentaran desperfectos, ni fugas, sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la chapa con el fondo.• Los contenedores empleados para el transporte de emulsiones asfálticas se almacenarán protegidos de la humedad, lluvia y calor excesivo, ya que estos últimos pueden producir la rotura de la emulsión.• Temperatura y productos de descomposición: En caliente los vapores están formados principalmente por agua; a temperaturas más altas los vapores son más ricos en compuestos orgánicos.• Reacciones peligrosas: Puede arder rápidamente cuando se mezcla con nafta u otros disolventes volátiles.• Materiales incompatibles: Oxidantes fuertes y materiales que reaccionan con el agua.	<ul style="list-style-type: none">• Llevar ropa protectora adecuada. Utilizar prendas sueltas, en buenas condiciones, con el cuello cerrado y las mangas atadas. También deben protegerse manos y brazos. Usar botas de unos 15 cm de altas y atadas. El producto debe ser manejado a la menor temperatura posible.• Utilizar los equipos o herramientas correctamente.• Evitar el contacto con la piel.• No fumar.• Mantener una higiene buena.• Usar guantes para evitar el contacto con el producto. Si hay riesgo de proyecciones, proteger los ojos con gafas de seguridad.• Si ocurriera un derrame de este producto, eliminar posibles fuentes de ignición y detener el derrame.• Añadir arena u otros materiales absorbentes no combustibles y recoger en recipientes para eliminar posteriormente, en el caso de pequeños derrames• Derrames grandes: Evitar la dispersión colocando barreras físicas (tablas, piedras, bloques, etc.).



Acetileno / Oxígeno

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• Mezclas peligrosas de otros líquidos, sólidos o gases: Bajo ciertas condiciones el acetileno forma compuestos fácilmente explosivos con el cobre, plata y mercurio o las sales y compuestos de estos metales o aleaciones de alta concentración. El latón con menos del 65% de cobre y algunas aleaciones de níquel pueden utilizarse con el acetileno. <p>Limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none">• No permitir el contacto del cilindro con aceites, grasas, u otras sustancias combustibles, para evitar mezclas que puedan producir peligrosas explosiones.• No lubricar las válvulas de los cilindros, reguladores y manómetros con aceite u otras sustancias combustibles.• No repintar el cilindro, ni pintar marcas en ellos. <p>Transporte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los cilindros deben ser transportados y almacenados con la tapadera protectora.• Utilizar una carretilla para transportar los cilindros.• Los cilindros de acetileno deben ser transportados y almacenados en posición vertical.• No transportar cilindros dentro de la cabina del vehículo, si por emergencia hay que hacerlo, hacer con las ventanas abiertas y no fume.	<ul style="list-style-type: none">• 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.• El acetileno esta clasificado como un muy gas inflamable. Los cilindros deberán tener adheridos una calcomanía de "GAS INFLAMABLE".• Sólo utilizar en áreas bien ventiladas.• Los cilindros contienen gas a alta presión por lo que deben manejarse con cuidado.• Utilizar un regulador para reducir la presión a menos de 15 psig (1kg/cm²). Mantener siempre los cilindros en posición vertical y asegurados cuando estén en uso (generalmente se les coloca sobre una carretilla y se les pasa una cadena o barra para sujetarles). Ver foto N°X.• Nunca exponer los cilindros al calor.• No intentar colocar gas residual en otros cilindros. Regresar los cilindros vacíos al proveedor para desecharlo.• Siempre abrir y cerrar las válvulas de acetileno lentamente. Regresar los cilindros con una presión positiva y con la válvula del cilindro cerrada.



ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• Mover los cilindros con cuidado, no golpearlos cuando sean cargados o descargados de los vehículos de transporte.• No suspender los cilindros colgándolos de la tapa protectora.• Nunca dejar los cilindros bajo el sol o a la intemperie, estos deben ser almacenados en un lugar fresco, seco y bien ventilado.• No almacenar los cilindros en sitios donde puedan convertirse en parte de un circuito eléctrico.• Asegurar los cilindros a una estructura sólida para evitar que se caigan.	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se utilice el acetileno, cerrar la válvula del cilindro antes de aflojar la perilla del regulador para liberar el gas del regulador. Evitar mezclas peligrosas y fuentes de ignición.• Para conectar el regulador u otro accesorio, utilizar llaves fijas de la medida exacta. No utilizar llaves regulables que puedan resbalar y provocar chispas.• Retornar los cilindros vacíos con 25 psig de presión para evitar contaminaciones.• No apretar con excesiva fuerza las conexiones de los cilindros, el bronce es blando y se ajusta con mucha facilidad.• No fumar, ni provoque chispas donde se está usando oxígeno o cualquier gas inflamable, como el acetileno.

Prohibiciones:

- A pesar que la mayoría de las indicaciones anteriores son válidas tanto para cilindros de Acetileno, como para los de Oxígeno, es imperativo No almacenar cilindros de oxígeno junto a otros cilindros que contengan gases combustibles (por ejemplo: butano, propano, acetileno).
- Nunca probar fugas acercando una llama - para detectar fugas de gas, utilice soluciones como agua jabonosa.
- No soplar piezas con el oxígeno a presión, este no es sustituto del aire.
- Cada cilindro esta diseñado para un gas específico, no hacer trasiegos de un cilindro a otro.



Explosivos

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none"> • El área designada para el almacenamiento de materiales explosivos (polvorín) estará alejada de los sitios de trabajo, así como de las comunidades cercanas o viviendas particulares. • No se almacenará material explosivo fuera del polvorín. Todos los explosivos retirados del polvorín serán utilizados a la brevedad; en caso contrario, serán devueltos de inmediato. • Las entregas de materiales explosivos deberá planificarse para reducir el manejo excesivo de los mismos. Las entregas se efectuaran durante horas donde haya luz del día. • Todos los explosivos se almacenarán conforme al criterio establecido por el IME (Instituto de Fabricantes de Explosivos), en cuanto a distancias y otros requisitos de seguridad. • Se realizaran inventarios de los polvorines con frecuencia no menor que una vez por semana. • Las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) deberán estar incluidas en la parte externa de cada caja o cajeta que contenga explosivos, selladas en plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo se permitirá a personal calificado, especializado, familiarizado y autorizado el uso y manejo de materiales explosivos. Además deberán estar familiarizados con las normas de OSHA, ACP, IME, del Cuerpo de Bomberos de Panamá y los reglamentos del Ministerio de Gobierno y Justicia. • Los explosivistas y dinamiteros deberán poseer una licencia válida expedida por el Ministerio de gobierno y Justicia a través del Cuerpo de Bomberos de Panamá. • Sólo se realizaran voladuras durante horas de la luz del día. • Cuando se realicen detonaciones, se tomaran todas las precauciones para prevenir daños y minimizar las vibraciones del terreno. Después de las explosiones se evaluaran los riesgos potenciales por piedras sueltas.

Prohibiciones:

- Toda fuente de Ignición: cigarrillos, armas de fuego, fósforos, encendedores, llamas abiertas, chispas u otras, en áreas donde se manipule o almacene explosivos.
- Almacenar, manejar, transportar o usar explosivos cuando existan tormentas eléctricas en un radio de 10 millas.



Plaguicidas

ALMACENAMIENTO	MANEJO
<ul style="list-style-type: none">• Dentro de los depósitos de plaguicidas, el almacenamiento de materiales y productos se mantendrá de forma correcta, sin signos de deterioro en los envases, manteniendo las etiquetas con sus respectivas codificaciones.• Los depósitos de plaguicidas y áreas de formulación contarán con señalización relacionada al tipo de productos que se almacenen y al EPP requerido; además deben contar con ventilación adecuada y donde sea requerido, con un sistema de extracción para evitar la acumulación de vapores.• Los depósitos de plaguicidas deberán contar con una estructura de contención (dique), en caso de derrames o filtraciones. Las paredes deben ser de acabado liso que permitan una limpieza satisfactoria, y pintadas de color claro mate. Los pisos deben ser sólidos, de acabado liso, impermeables, para el logro de limpiezas satisfactorias.• El acceso a las áreas de almacenaje de los plaguicidas estará limitado sólo a personal autorizado.• Las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales Peligrosos (MSDS) deberán estar fácilmente accesibles y las etiquetas de los envases deberán estar adheridas a la superficie en buenas condiciones y ser legibles.	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se trabaje con plaguicidas <u>líquidos</u>, usar <i>overoles</i> con mangas largas, gafas de seguridad, máscara para protegerse de salpicaduras químicas / protector facial, casco y respirador con cartucho químico. Además, al cargar el equipo rociador, usar guantes de nitrilo o caucho y botas de caucho de seguridad. Para cuando se use una máquina de volumen ultra-bajo o máquina nebulizadora (<i>fogging</i>), usar además orejeras.• Cuando se trabaje con plaguicidas <u>en polvo o pulverizados</u>, usar <i>overoles</i> de mangas largas, gafas de seguridad, máscara facial, casco y un respirador con cartucho químico y pre-filtro de polvo. Cuando se cargue el equipo, usar además guantes de nitrilo o caucho y botas de caucho de seguridad.• Antes de la preparación y aplicación del plaguicida, verificar que se cuenta con agua corriente a presión suficiente y las facilidades higiénicas necesarias (duchas, lavamanos y sanitarios entre otros) operativas.• No comer, tomar ni fumar cuando manipule los plaguicidas. Lavarse las manos antes de comer o fumar y tomar una ducha luego de terminar de aplicar el plaguicida.



ALMACENAMIENTO

MANEJO

- Aplicar únicamente aquellos plaguicidas registrados y seguir las instrucciones de las etiquetas del recipiente para mezclar y aplicar los químicos plaguicidas. No usar como plaguicidas los aceites del cárter del cigüeñal de las máquinas, ni los aceites de los transformadores.
- Tener cuidado cuando se viertan los líquidos y polvos plaguicidas para así evitar salpicaduras, derrames o dispersión.
- No hacer reventar las mangueras bloqueadas, las boquillas o los tubos de los equipos de aplicación de plaguicidas, con la boca.
- Lavarse inmediatamente cualquier derrame o salpicadura de plaguicidas en el cuerpo.

Observaciones:

- La disposición de plaguicidas debe realizarse de manera que garantice que los envases vacíos no sean reutilizados para almacenar bebidas o alimentos afectando la salud de los trabajadores.

Prohibiciones:

- No se permitirá la descarga a los cursos de agua (quebradas y el río Chiriquí Viejo) de residuos del lavado de equipos de trabajo o envases que hayan contenido plaguicidas.



k. Educación - Capacitación

La información contenida en este plan debe ser del conocimiento, entendimiento y dominio general de los trabajadores del P.H. Monte Lirio. Obviamente, las personas encargadas directamente del almacenaje y manipulación de los productos (almacenistas, estibadores, explosivistas, etc.) forzosamente tienen que manejar las reglas establecidas en este documento.

Sin embargo, es responsabilidad de la empresa promotora el proporcionar la capacitación, información y adiestramiento para asegurar que los empleados comprendan las características y peligros de los materiales utilizados o manejados en su oficio; también, para la comprensión y utilización de las medidas de protección al manejar, almacenar y transportar estas sustancias en los sitios de trabajo. Lo anterior es extensible a los contratistas y su personal.

I. Responsabilidades

Los mismos niveles de responsabilidad jerárquica que se establecen para la operatividad del P.H. Monte Lirio aplican para el cumplimiento de este Plan:

1. Cada trabajador tiene la responsabilidad de velar por su propia seguridad y la de sus compañeros de trabajo, absteniéndose de manipular sustancias de peligro sin seguir las reglas establecidas.
2. Los capataces y/o jefes de cuadrillas tendrán la responsabilidad de hacer cumplir las normas del plan dentro de su equipo.
3. El Inspector de Higiene y Salud Industrial tendrá la responsabilidad de velar por el cumplimiento del Plan en los sitios de la obra, tanto para trabajadores propios, como contratistas externos.
4. Los Ingenieros Residentes tendrán la responsabilidad de hacer cumplir el Plan.
5. El Gerente de Proyecto velará por que se acaten las reglas establecidas.
6. En última instancia, el Representante Legal de la empresa promotora es solidariamente responsable por el cumplimiento de las directrices establecidas en el Plan.



m. Glosario

Aceite usado:

Todos los aceites industriales lubricantes con base mineral o sintética, inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente. Incluye pero no se limita a: aceites usados tales como aceites minerales lubricantes o provenientes de motores de combustión, turbinas y sistemas hidráulicos. Estos aceites son clasificados como residuos peligrosos.

Almacenamiento temporal:

Depósito temporal de aceites usados cuyo propósito no es la eliminación o el aprovechamiento de los mismos.

Área de almacenamiento:

Espacio designado para guardar aceites o lubricantes.

Contenedor:

Cualquier recipiente utilizado para depositar aceites o lubricantes, sea este plástico, metálico o de cualquier material.

Hoja de Datos de Seguridad de Materiales Peligrosos:

Conocida en inglés como "Material Safety Data Sheet (MSDS)". Es la información, legible, escrita o impresa de los peligros y demás información importante acerca del material peligroso. Esta hoja debe cumplir con los requisitos establecidos en esta norma.

Líquidos combustibles:

Refiérase a cualquier líquido que tenga una temperatura de evaporación igual o mayor que 100 °F.

Líquidos Inflamables:

Se refiere a cualquier líquido que tenga una temperatura de evaporación menor de 100°F (37.8 °C).

Lubricante:

Sustancia que se interpone entre dos superficies (una de las cuales o ambas se encuentran en movimiento), a fin de disminuir la fricción y el desgaste. Los aceites lubricantes en general están conformados por una base más aditivos.

Sustancia Peligrosa:

Abarca a todas las que representen un peligro físico o a la salud.

Peligro a la salud:

Producto del cual se tiene evidencia significativa de causar enfermedad aguda o crónica por exposición al mismo. Incluye: carcinógenos, tóxicos, irritantes, corrosivos, alergénicos y cualquier agente que produzca daño a cualquier parte del cuerpo humano.



Peligro físico:

Significa que existe evidencia científica válida que el material es un líquido combustible, gas comprimido, explosivo, inflamable, peróxido orgánico, oxidante, pirofórico, inestable (reactivo) o que reacciona al contacto con el agua.

Solventes:

Sustancias utilizadas para disolver otros materiales mediante sistemas acuosos o no-acuosos.

Temperatura de evaporación:

Es la mínima temperatura a la cual un líquido emite suficientes vapores para formar una mezcla inflamable con el aire.



n. Referencias Bibliográficas

- Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Norma 2610ESM103: “NORMA AMBIENTAL DE MANEJO Y UTILIZACION DE ACEITES LUBRICANTES Y DERIVADOS DE HIDROCARBUROS”.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Norma 2600SEG108: “NORMA DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, USO Y MANTENIMIENTO DE EXPLOSIVOS Y MUNICIONES”.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Norma 2600SEG128: “NORMA DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS, INFLAMABLES, SOLVENTES Y COMBUSTIBLES”.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Norma 2600SEG225: “NORMA PARA LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS”.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP); Norma 2600SEG201, “NORMA DE INFORMACIÓN SOBRE MATERIALES PELIGROSOS”.
- Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 43-2001**, “Higiene y Seguridad Industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo producida por Sustancias Químicas”. Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Resolución N°124 de 20 de marzo de 2001.
- Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, **CDZ-003/99** del 11 de febrero de 1999, “Por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 del 9 de Mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo”.
- Reglas del Dinamitero de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá del 10 de marzo de 1994.
- Decreto Ejecutivo N°354 del 29 de diciembre de 1948, “Sobre uso de Armas, Municiones y Explosivos”.
- <http://www.ime.org/>



ñ. Anexos

Anexo I: Sistema de identificación de Materiales Peligrosos (ACP)

Hazardous Materials Identification System
Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos

2700 (MRCS)

HAZARD INDEX
ESCALA DE RIESGOS

4 Severe Hazard
Riesgo Muy Grave

3 Serious Hazard
Riesgo Serio

2 Moderate Hazard
Riesgo Moderado

1 Slight Hazard
Riesgo Ligero

0 Minimal Hazard
Riesgo Minimo

PERSONAL PROTECTION INDEX
INDICE DE PROTECCION PERSONAL

A		G	
B		H	
C		I	
D		J	
E		K	
F		X	Ask your supervisor for guidance. Consulte su Supervisor

Safety Goggles	Face Shield	Splash Goggles	Air Line Hood or Mask	Gloves	Synthetic Aeon	Dust Respirator	Vapor Respirator	Dual & Vapor Respirator	Full Suit	Boots
Lenes de Seguridad	Casco de Plastico	Lenes Contra Salpicaduras	Capucha o Mascara con Linea de Aire	Guantes	Debaral Sintetico	Mascarilla Contra Polvos	Respirador Contra Vapores	Combinación Mascarilla Contra Polvos y Vapores	Traje Protector Completo	Botas

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

**Anexo II: Lista de Sustancias Químicas Peligrosas**

PRODUCTOS PROHIBIDOS	
1,1,1 TRICHLOROETHANE (TCA)	HIDROCARBUROS CLORINADOS
2,4,5T	LEAD BASED PAINT
2,4D	MERCURIO
ÁCIDO 2,4 DICLOROFENOXIACÉTICO	MERCURY
ÁCIDO 2,4,5 TRICLOROFENOXIACÉTICO	METHYLENE CHLORIDE
ANTIFOULING TBT (TRIBUTYL TIN) PAINT	PCBS
ASBESTO O AMIANTHUS	PENTACHLOROPHENOL
ASBESTO O AMIANTO	PENTAFLOROFENOL
BIFENILOS POLICLORINADOS	PERCLOROETILENO
CARBON TETRACHLORIDE	PINTURA CON BASE DE PLOMO
	PINTURAS ANTI ORGANISMOS INCRUSTANTES CON BASE DE TRIBUTILO DE ESTAÑO
CHLORDANE	SÍLICA CRISTALINA EN MATERIAL ABRASIVO DE ARENADO EN UN CONTENIDO MAYOR DE 0.5%
CHLORINATED HYDROCARBONS	TETRACHLOROETHYLENE (PERC)
CHLOROBENZENE	TETRAFLUORO DE CARBONO
CHLOROFLUOROCARBONS (CFCS)	TRICHLOROETHYLENE (TCE)
CLORDANO	TRICHLOROTRIFLUOROETHANE (CFC-13)
CLOROBENZENO	TRICLOROETANO
CLOROFLOROCARBONOS	
CRYSTALLINE SILICA CONTAINING BLASTING GRID IN MORE THAN 0.5%	TRICLOROETILENO
DICLORO METANO	TRICLOROTRIFLUOROETANO
PRODUCTOS NO PROHIBIDOS, SÓLO DE USO REGULADO	
ACETATO DE ETILO	LACA TINNER; CONTIENE 53% TOLUENO, 13% ACETONA, 13% METIL-ISOBUTIL CETONA
ETYL ACETATE	LACQUER THINNER
ACETONA	METANOL
ACETONE	METHANOL
BENZENO	METIL ETIL CETONA
BENZENE	METHYL ETHYL KETONE
CICLOHEXANONA	NITROBENZENO
CYCLOHEXANONE	NITROBENZENE
CRESOLES Y ÁCIDO CRESÉLICO	2-NITROPROPANO
CRESOLS AND CRESYLIC	2-NITROPROPANE
DISULFURO DE CARBONO	PINTURAS QUE CONTIENEN POLIMEROS Y DERIVADOS DE ISOCYANATE BASED PAINTS
CARBON DISULFIDE	PIRIDINA
ETIL BENCENO	PYRIDINE
ETHYL BENZENE	TINER EPOXICO, CONTIENE 61% TOLUENO
ETIL ETER	EPOXY THINNER
ETHYL ETHER	VARILLAS DE SOLDAR DE TUNGSTENO TORIADO
2-ETOXIETANOL	THORIATED TUNGSTEN WELDING RODS
2-ETHOXYETHANOL	XILENO; CONTIENE XILENO Y ETILBENZENO
ISOBUTANOL	XYLENE
ISOBUTANOL	

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá (ACP) – Listado de Materiales Peligrosos.