



GAS DEL ATLÁNTICO S.A. DE C.V. Planta Serdán

ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL



Planta de almacenamiento de gas L.P. y estación de carburación





GAS DEL ATLÁNTICO S.A. DE C.V. Planta Serdán

ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL



Planta de almacenamiento de gas L.P. y estación de carburación



la causa (Park et al., 2006)

IV ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS eo constitucido de numbro la re-

m) El Regulado, deberá presentar antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de Plantas de Almacenamiento de Gas L.P. y Estaciones de Carburación, o de procesos similares de almacenamiento, describir brevemente, en forma de tabla; el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o antendos sobrecas en acciones abbiences de policinarios de la policinario de securido de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o antendos sobrecas en acciones abbiences de policinarios de procesos similares de almacenamiento, describir brevemente, en forma de tabla; el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención o actual de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención de afectación y en su caso acciones realizadas para su atención de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de afectación y en su caso actual de afectación y en su caso acciones realizadas actual de a

IV.1.1 Antecedentes de accidentes e incidentes especiales en la seguente de la contra del la contra de la contra del la

Las Plantas de Almacenamiento de Gas L.P., han servido para abastecer de manera continua y eficiente a la población y a la industria a través del reparto a tanques estacionarios o de recipientes con capacidades menores, por lo que este tipo de instalaciones han operado en el pasado en otras regiones del país; la utilización de Gas L.P. en nuestro país para el consumo doméstico ha ido creciendo conforme se logran desarrollos de la población y la economía de la región en donde se requiere de este servicio. Os os aspul no evu T. sobseiver estrebicos sol el 28 leb robebente.

Los accidentes que tuvieron lugar en Flixborough en 1974 seguido por el de Beek en 1975, la tragedia del accidente de gas en Bhopal en 1984, el terrible accidente en San Juan Ixhuatepec, Ciudad de México en 1984, 2013 la explosión de la planta de gas L.P., del grupo Tomza, del Estado de Puebla y la Explosión de Hospital Materno de Cuajimalpa, 29 de enero de 2015, causada por una fuga de gas de un camión que abastecía al hospital, entre otros.

cuales 33% ocurrieron a causa de relámpagos, 30% por errores humanos incluyendo

Con el incremento de la preocupación y conciencia colectiva y las iniciativas gubernamentales, la reducción del riesgo se convirtió en una parte integral de la industria petroquímica. Esto condujo al desarrollo del campo de la seguridad e higiene por medio de una amplia gama de técnicas y estudios intensivos acerca de los peligros y riesgos que supone el sector de procesos industriales.

Incontables empresas y gobiernos alrededor del mundo se han volcado hacia el enfoque de la prevención de pérdidas y accidentes, toda vez que las plantas procesadoras han mantenido una tendencia de volverse más grandes y en muchos casos situándose dentro o a proximidad de áreas densamente pobladas, lo cual incrementa los peligros de pérdidas de vidas humanas y/o bienes materiales.

Khan et al., 1999 revisó brevemente algunos de los principales accidentes en la industria de procesos químicos que ocurrieron durante el periodo comprendido entre los años de 1926 – 1970. En esta revisión de casos de estudio, se analizaron los accidentes para entender el daño potencial de los diferentes tipos de accidentes y



encontrar el común de denominador de las causas o los errores que condujeron al/l desastre.

En este tenor, también se evaluaron los daños potenciales que diferentes tipos de eventos accidentales tales como incendios, explosiones y liberaciones tóxicas han tenido lugar en la historia del sector de procesos. Finalmente se concluyó que la explosión de nubes de vapor supone el mayor riesgo de daño. Este estudio destaca la necesidad de establecer en prioridad la prevención de accidentes, de evaluar las consecuencias y del desarrollo de planes actualizados de respuesta a emergencias y desastres en la industria de procesos químicos.

Chang et al., 2006 revisaron 242 accidentes de tanques de almacenamiento que ocurrieron en instalaciones industriales a lo largo de 40 años. Las causas que conllevaron a los accidentes fueron expresadas por medio de un diagrama de Ishikawa de manera sistemática. De este estudio se mostró que el 74% de los accidentes ocurrieron en refinerías, terminales y plantas de almacenamiento de petróleo crudo. Se mostró también que los incendios y explosiones contaron alrededor del 85% de los accidentes revisados. Tuvieron lugar 80 accidentes, de los cuales 33% ocurrieron a causa de relámpagos, 30% por errores humanos incluyendo mantenimiento y operaciones fallidas. Otras causas fueron fallas de los equipos, sabotaje, rompimiento y ruptura de tanques y tuberías, electricidad estática, etc. La mayoría de estos accidentes de tanques de almacenamiento se pudo haber evitado si las buenas prácticas de ingeniería en el diseño, construcción mantenimiento y operación hubieran sido practicadas y si se hubiera implementado un programa de seguridad adecuado.

Por otro lado, un estudio donde se revisó una base de datos de incidentes en instalaciones de gas L.P. ocurridos en la unión americana, reveló que la causa de 10 eventos ocurridos estaba ligada al equipo de trasiego que se usó (mangueras). De los 10 incidentes, se encontró que 6 tuvieron como causa directa fallos mecánicos y de equipos, tres por causa de negligencia y/o error humano y uno no pudo definirse la causa (Park et al., 2006)

Incontables empresas y gobiernos alrededor del mundo se han volcado hacia el enfoque de la prevención de pérdidas y accidentes, toda vez que las plantes procesadoras han mantenido una tendencia de volverse más grandes y en muchos casos situándose dentro o a proximidad de áreas densamente pobladas, lo cual incrementa los peligros de pérdidas de vidas humanas y/o bienes materiales.

Khan et al., 1999 revisó brevemente algunds de los principates accidentes en la industria de procesos químicos que ocurrieron durante el periodo comprendido entre los años de 1926 - 1970. En esta revisión de casos de estudio, se analizaron los accidentes para entender el daño potencial de los diferentes tipos de accidentos y



CValla 2012) ENENTE	ACCIONES REALIZADA S PARA SU NOIDNATA	AFECTACIÓN (COMPONENTE S AMBIENTALES AFECTADOS)	redection to to to the total abraco CVNSV Violent a	Explosion de la nube de vapor lincendio EAENIO ados ELEVE's en efecto domino	INSTALACIÓN (XSWEX)	CIUDAD SÍA9 OYY	OÑA
(López- Molina, Vázquez- Román, 8	Implementaci on do mayores distancias de	Dari Dayozas a mistalaciones y parsonas en un rauin de hasta 403 m a ta redonda de las explosiones ua explosion dejo	El artículo de donde se obtuvo este accidente no es explicito con la ubicación exacta de la fuga ni de las causas que desencadenaron los eventos, no	Fuga incontrolada de gas en el semirremolque proveedor durante trasiego a tanque de almacenamiento de la planta. La fuga de gas generó una serie de eventos en cadena, a saber:	blaufa de Centro de almacenamiento y distribución de gas	San Juan Ixhualepec,	1984
(Bubbico 8 Marchini, 2008) 9/7 (5909)	d/S	catastróficos a las instalaciones adyacentes al accidente (en un radio de 30 m).	obstante, se presume que una de las causas fue que las mangueras y/o líneas del semirremolque causa fue la evidente negligencia varia del operador responsable del trasiego, pues hubo un tiempo de respuesta de 5 minutos para de 5 minutos para	Charco de gas en estado liquido formación de la nube formación de la nube Tuente de ignición elegas de gas de gas ne Flash fire hocendio tipo charco Incendio tipo charco BLEVE BLEVE BLEVE	almacenamiento de gas L.P. ubicada en un recinto industrial parcialmente am confinado uo	Italia Properties Prop	1998 Q/N
PUSUTE	ACCIONES REALIZADA E PARA SU ATENCION	NIVEL DE AFECTACION (COMPONENTE S AMBIENTALES	defectar la fuga.	evental •	MOIDA.EATEM	CAGBIO VIO PAIS	AÑA



Ovalle, 2012)	entre tanques.	un cráter de 200 m de radio con oficialmente 503 personas muertas y 7000 hendos.	layout (espaciamiento) inadecuado de los recipientes de almacenamiento y/o por negligencia humana.	Explosión de la nube de BLEVE's en efecto dominó vapor	DISTALACIÓN DEWEX)	CHOAD VIO PAÍS	ONA
(López- Molina, Vázquez- Vázquez- Semán, &	Implementaci ón de mayores distancias de	Daños graves a instalaciones y encones or un personas en un radio de hasta 403 m a la redonda de las explosiones.	Causas no son claras, sin embargo, el autor donde se obtuvo este evento reflere que el incidente pudo estar ligado a tallas el sistema de control de llenado,	Probable sobrellenado de un tanque lo cual provocó la ruptura de una tubería de alimentación, subsecuente formación de nube de gas que fue dispersada por el viento.	Centro de almacenamiento y distribución de gas L.P. (operado por	CDWX San Juan	⊅86 1
S colddus)		carastróficos a las instalaciones	que una de las causas fue que las manqueras	Brene de gas en Bool (lie ruide)	almadenamiento de gas L.P.	The second second	
(Park et al., 2006)	S/O	Daños graves a equipo e instalaciones en un radio de 130 m a la redonda del accidente.	y/o lineas del squasceuswijeuto paradero fugas Oge sednudad la de ide los perador responsable del traslego, pues hubo un dempo de respuesta de fugas paradero fugas pues hubo de respuesta de fugas puesta paradero fugas puesta de fugas puesta de fugas paradero de fu	Fuga incontrolada de gas con probable fuente del semirremolque proveedor o de autotanque descarga de combustible (muelle de recepción) que desencadenó los siguientes eventos:	Planta de almacenamiento de gas L.P.s userup ingrapriet	Bucheon, Corea del Sur	8661
этиэлэ	ACCIONES REALIZADA S PARA SU NOIDNATA	AFECTACIÓN (COMPONENTE S AMBIENTALES AMBIENTALES AMBIENTALES	CAUSA	EVENTO	NOIDAJATZNI	CIUDAD SIA9 O/Y	ОЙА





- n) El Regulado deberá corregir las inconsistencias en la aplicación de las metodologías de Análisis de Riesgo: Análisis ¿ Qué pasa si...? y Hazop de acuerdo con las especificaciones propias de la mismas, considerando lo siguiente:
- Debera presentar la división de las diferentes instalaciones en áreas, nodos o sistemas para la aplicación de las metodologías de riesgo Análisis ¿ Qué pasa si...? y Hazop, basados en la descripción de la operación del Proceso y a los Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) del Proyecto,
- Deberá realizar preguntas creíbles, congruentes y especificas de los sistemas y/o equipos y/o equi
- Deberá presentar desviaciones que deriven de causas que sean creíbles y som congruentes possible sidas de la amarga possible de la moisca de la congruentes de la congruente della congruente de la congruente de la congruente de la congruente della congruente della congruente de la congruente della congruente de la congruente della congruente della con
- No debe evaluar los riesgos de otras instalaciones o fuera de la instalación del Proyecto
- la nede riesgo planteado. p sollaupa noiostabismo na enquais obnemo:
- O) El Regulado, una vez corregidas las deficiencias de las metodologías Análisis Hazop y ¿ Qué pasa si?, deberá realizar la jerarquización de riesgos de las metodologías de Riesgos Hazop y ¿ Qué pasa si?, que pasa si?

I.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización el a estapugan asi id

consecuencias, en una primera fase en forma preliminar y posteriormente en torna datallada "?...is pagolobora" significante datallada "?...is pagolobora" en torna datallada "

Esta metodología se aplicó para detectar las áreas críticas dentro de la instalación, y realizar una descripción detallada de los riesgos que existen en estas.

El método de ¿Qué pasa si? es un método para identificar peligros aprobados por el instituto Americano de Ingenieros Químicos en su publicación de guías de procedimientos para la evaluación de peligros de 1985, (American institute of chemical Engineers (AICHIA) Guidelines for Hazard Evaluation procedures, 1985) para plantas actualmente en existencia. Las facetas de estudio individual en cada sistema de proceso fueron determinadas donde una variable fue medida o fue observada. Estas variables incluyen:

fuga (A) y gravedad de consecuencias por causa de una fuga de sustancias

- químicas attamente peligrosas (B), Análisis del factor de fuga arutaragmaTvartos
- niveles, Probabilidad de fuga (A) y gravedad de consenòiser en la bisneration en a
- fuga de sustancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas (B) son rejojult ab nòza no estancias químicas altamente peligrosas químicas altamente peligrosa altamente
 - Control e instrumentación
 - Maguinaría
 - Operaciones y personal de mantenimiento (oportunidad para error).

ag. b

valores signientes:



En este análisis se formuló una lista de preguntas o preocupaciones relativas a peligros, situaciones de peligro, o eventos de accidentes específicos que podrían producir una consecuencia indeseable en el sistema o proceso. Para cada una de estas preguntas, el equipo consideró el escenario de incidente, se identificaron las consecuencias de interés, y se realizó una evaluación cualitativa de la seriedad de estas consecuencias, su posibilidad y el riesgo general planteado.

n) El Requiado debera corregir las inconsistencias en la aplicación de las

Una vez determinada la parte del proceso a verificar, los pasos a seguir durante la aplicación de esta metodología fueron los siguientes:

Deberá presentar desviaciones que deriven de causas que sean creibles y

y a los Diagramas de Tuberla e Instrumentación (DTI's) del Proyecto

- Revisión del diagrama de flujo aplicable, detectando los puntos potencialmente riesgosos, o aquellos en que ya se hayan tenido incidentes o eventos de riesgos.
- Se establecieron los tipos de riesgos a analizar en el área seleccionada, tomando siempre en consideración aquellos que pueden incidir en el personal e instalaciones dentro del área de trabajo y los que en un momento dado pueden afectar las instalaciones fuera de la misma.
 - Aplicación de la pregunta ¿Qué pasa si...? en cada una de las áreas seleccionadas.
 - Si las respuestas a la pregunta base implican peligro, se evalúan las consecuencias, en una primera fase en forma preliminar y posteriormente en forma detallada.

Esta metodología se aplicó para detectar las áreas críticas dentro de la instalacion

el instituto Americano de Ingenieros Quinticos en su publicación de guia

Proposición de acciones para eliminar o reducir el riesgo.

Los escenarios de fugas del gas I.p., fueron identificados y jerarquizados para conocer las posibles consecuencias de gravedad que se tendrían tanto al personal como a las instalaciones.

La forma de análisis de identificación de peligros usada en este análisis de riesgos de seguridad de funcionamiento fue originada de la matriz de análisis de riesgos, la matriz fue tomada del "Guidance for Preparation of a Risk Managament and Prevention Program, California office of emergency and response Commision of the state of California". Esta matriz de análisis de riesgos consistió de probabilidad de fuga (A) y gravedad de consecuencias por causa de una fuga de sustancias químicas altamente peligrosas (B), Análisis del factor de fuga (A*B). Para varios niveles, Probabilidad de fuga (A) y gravedad de consecuencias por causa de una fuga de sustancias químicas altamente peligrosas (B) son representadas por los valores siguientes:

Operaciones y personal de mantenimiento (oportunidad para error).

Probabilidad:



Bajo	Cada 100 años, no esperado en esta planta, pero puede ocurrir.	M
Mediano e e e la	Cada 10 a 100 años, probablemente pueda ocurrir durante la vida del útil de esta planta	l min
Alto	Una vez cada 10 años.	1

Gravedad de consecuencias:

Bajo	Resulta en problemas en operaciones o lesión singular, o daños a la propiedad menos de \$100,000 (dólares E.U.)
Mediano	Resulta en lesiones múltiples, interrupción significativa de las operaciones, o daños a la propiedad entre \$100,000 (dólares E.U.) y \$ 1,000,000 (dólares E.U.)
Alto	Resulta en muerte o daños a la propiedad, pérdidas de producción más de \$ 1, 000,000 (dólares E.U.)

	Nivel Probabilidad (A)	Gravedad de las consecuencias (B)
Bajo	1	1
Mediano	2	3
Alto	4	5

PROBABILIDAD * CONSECUENCIA =		GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS (B)			
RIESG		BAJO (1)	MEDIO (3)	ALTO (5)	
IDAD	BAJO (1)	1	3	5	
NIVIEL 3ABIL (A)	MEDIO (2)	2	6	10	
PROE	ALTO (4)	4	12	20	

Índice de riesgo

BAJO	1-3
MEDIO	4-6
ALTO	10-20

Puesto que, en la instalación, su principal actividad es el manejo de una sustancia inflamable; las áreas más vulnerables a presentar fallas y desastres son:

- Estación de Carburación de Gas L.P.
- Tanques de almacenamiento de Gas L.P.



Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

 Muelle de lien 	Cada 100 años, no esperado en esoba puede ocumir.	Bajo
continuación, se n	nuestran las tablas obtenidas del a	análisis realizado:
191111	Una vez cada 10 años	Alto

Gravedad de consecuencias:

Bajo	Resulta en problemas en operaciones o lesión singular, o daños a la propiedad menos de \$100,000 (dólares E.U.)
Mediano	Resulta en tesiones múltiples, interrupción significativa de las operaciones, o daños a la propiedad entre \$100.000 (dólares E.U.) y \$ 1,000,000 (dólares E.U.)
offA	Resulta en muerte o deños e la propiedad, pérdidas de producción más de \$ 1,000,000 (dólares E.U.)

Gravedad da las	Nivel Protection (A)	
consequencias (B)		
1	T I	Bajo
3	2	Redianc
à	3-	Aixo

ECUENCIAS (B A) TO (S)	DELAS CONS MEDIO.	OLAS OLAS (1)	WSECUENCIA =	co	GACILIS IS	PROFIL
			DAJO (1)		QAQ	
			MEDICE (2)		S A	THE STATE OF THE S
	S. Mr.		(b) (4)		1091	

Indice de riesgo



Puesto que, en la instalación, su principal actividad es el manejo de una sustancia inflamable, las áreas más vulnerables a presentar fallas y desastres son:

- Estación de Carburación de Gas L.P.
- · Tanques de almacenamiento de Cas L.P.



APLICACIÓN DEL MÉTODO WHAT IF...?

4	Sufflages Has double IV					
e .gåq	Ing. Ma. Entla Ditts Floresort is Ing. Deniol Clate Mendozo			Fecha: 1 1/marzo/2018	Área: SORIOS BOMBAS.	ACCE
Supervisor de planta de servivadus de servivadus consimientem	Debe usarse siempre un reductor excéntrico, cuando se reduce el Area de mantenimiento diámetro de la tuberla a la entrada de		Ocurriria una Existiria una vapor que p funcionamier	Aumentaria la cavitación. Existiría un mal funcionamiento de la bomba.	SQué sucederia si se in seducior instala un reductor concernation on la sentrada de la bomba?	No. No.
	OLAS I	ı		tos de seguridad.	* Seguir los procedimien	1
	Pactor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	babilidadorq (A)	sopelessul pepinge		
stnælq əb nosivnəquS əb sənA otnəiminətnem	Ver diseño e instalación de la misma. Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo. Llevar bitácora de mantenimiento. Procedimientos de operación.	Ocurriria una caída de presión. Podria ocurrir una turbulencia en el flujo.		Aumentaria muraga la cavitación,	SQué pasarla si se instalan los accesonos instalan los accesonos restrictivos o codos cerca de la apertura de entrada a la bomba?	7
	OLA8 r		1	nientos de seguridad.	C. Seguir los procedin	
S wantenimiento de	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdorq (A)	sobeletent bebinge	el anibni se nobsalen	
Supervisor de planta Área de	 Ver diseño e instalación de la misma. Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo. Levar bitácora de mantenimiento. 	Ocurrirla una calda de presión, la cust provocarla un mal funcionamiento en la bomba.		Causaría vaporización del líquido y cavitación dentro de la misma.	is sinssed èub. snu siestistes shedut si ne n'oiochteer si s sbertre eb Sadmod	ŀ
RESPONSABLE	АССІОИ ВЕСОМЕИВАВА	ORDIJEN/AIDN	CONSECUE	ATSBUGSBA	OSAD/ATMUÐER4	OSA:
Scipervisor de plant.	Ma, Erika Ortiz Fernández Ing. Maniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano:		Fecha: 1	SABMOB SOIROS	ACCI





	Ing. Daniel Calte Mendoza Biol, Manuel A. Jiménez Hernández	10-3M-	ОЯЧ	etos/oziem\f	ESORIOS. BOMBAS.	ACCE
ВЕЗРОИЗАВСЕ	ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO		ATSBUGSBA	PREGUNTA/CASO	.oN OSAC
Supervisor de planta Área de	haya gas o aire. El reductor debe instalarse con la parte recta hacia	Ocurriria una caída de presión. Existiria una acumulación de		Aumentaria la caydación.	¿Qué sucedera si se instala un reductor	OCHO
	arriba. Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo.	Consecuencia (S)	Probabilidad (A)	guridad instalades tos de seguridad.	Implementos de Si Seguir los procedimies	
Supervisor de planta Área de mantenimiento	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilldsdorq (A)	sobsisteni bsbirug	Implementos de Se	2
eteela sh resisce u.d	OLAS f	Folina gouldt una it bulentig		Seguir los procedimientos de seguridad.		
	En la instalación se debe hacer un desnivel en la tubería de una o dos pulg., en diez pies de longitud entre la	a ceida de presión.	Ocumina uni		¿Qué pasaria si se Instalan los accesorios	
Supervisor de planta	bomba y el tanque de bomba y el tanque de almacenamiento, ya que permitirá que el gas fluya hacia el tanque y sea reemplazado por el liquido.	Existirla vaporización en la tubería de entrada a la bomba.		Cavitación de la bomba.	SQué sucede si en la instalación se inclina la tuberla hacia arriba en Grección a la bomba?	V
Area de otroimiento	Dar mantenimiento preventivo y correctivo.		funcionamiento	dentro de la misma.	de entrada a la bomba?	Þ
	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (B)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	sobsisteni babinuge	Implementos de Se	
B. HABININGAH.	OLA8 F	Cole Les Alde	amografico	ientos de seguridad.	Seguir los procedim	CASO
Supervisor de planta	Revisión de diseño, operación e instalación. Instale una válvula de retención cerca de la bomba cuando la tubería de descarga es larga con el	attising oditish obisi 100 sunning)		Existiría un mal funcionamiento, el	SQué pasarla si existiera una gran cantidad de líquidos en) 2 CC
t and the second and the second						

pág. 10

APLICACIÓN DEL MÉTODO WHAT IF...?



CHIMMILE	LI.
DEL AND	SHE
43)	

L1 .8èq	No. Plano: Ing. Ma. Enka interference de equipo: PRO-ME-01 Ing. Daniel Calle Mendoza Biol Manuel A. Jamenez Helter ite.		Fecha; 1 1/marzo/2019	Āres: SORIOS, BOMBAS,		
Supervisor de planta Area de cinaiminatnem	Mantenimiento × (Epreventivo y correctivo: Vueltes de Bresdos	lentarse el motor.	Land to the state of	Posiblemente el motor esté sobrecargado.	SQué pasaria si existiera un calentamiento del motor o sobrecarga del interruptor?	No. CASO L
	1 BY10		1 L	ientos de seguridad.	The same of the sa	-
Supervisor de blants	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (A)	Consecuencia (B)	bsbilldsdorq (A)	sobsistani babinge		
Supervisor de planta Supervisor de planta Area de mantenimiento	Mantenimiento preventivo y correctivo. Posible atascamiento de las paletas o bien estén quebradas. Rodamientos malos o atascados. Presión diferencial muy avanzada.	besaria si la Materiales extraños en motor. Su interior, se es combresor motor. Su interior, se es ancejou motor.		Printed Section 1997	9	
	Revision de diseño, operación e instalación.	(B)	\$	nientos de segundad.	ibecora sol slune2 *	
	OLA8 f		l.	.bsbhuges eb sotnein	Contracts Vancous Vanc	
	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (B)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	sobeleteni bebinge		
əb sənA otnəiminətnam	fin de evitar que el gas retorne a la bomba cuando la misma no esté trabajando. • Mantenimiento preventivo y correctivo				largas tuberlas a la entrada de la bomba?	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO		ATSBUGSER	OSADIATNUĐERA	No.
pag. 12.	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano: PME-01		Fecha: 1	Area: ESORIOS, BOMBAS.	





Så gåd	Miembros del equipi Ing. Mer Erika Orliz Fernandez Ing. Deniel Calte Mendoza Biol. Manuel A., Jiménaz Hernandez		old	Feeha; 1 1/matzo/2019	Area: SORIOS, BOMBAS.	ACGE
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	NCIAIPELIGRO	CONSECUE	RESPUESTA	PREGUNTAIGASD	No.
Áres de mantenimiento	fin de evitar que el gas retorne a la bomba cuando la misma no esté trabajando.			The state of the s	lerges tuberlas a la entrada de la bomba?	
	Mantanimiento preventivo y correctivo					
	Factor do Anxlisis de Ricegos (A) x (B)	Consecuencia (S)	Probabilidad (A)	gonda'd Inétalados	implementos de Se	
	THE RESIDENCE OF THE PERSON OF			rientos de segundad	Saguir los procedin	
	OLA8 S		2	nientos de seguridad.	* Seguir los procedin	
	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidad Consecuencia		s ab somenemi	
	Posible atascamiento de las patetas o		.10:0101	o de descarga.	bomba na gira?	
mantenimiento Subanvisor de planta	instalación. Mantenimiento preventivo y correctivo preventivo y correctivo		operación.	Filtro obstruido. Válvulas del compresor en las lineas de succión	the state of the same of the s	
Supervisor de planta	Revisión de diseño, operación e	(3) Cousecneusia el etardo en la	Existina un	funcionamiento del compresor.	is sinesed sub.	
	THE REPORT OF THE PARTY OF THE	Control of the contro		Existifia un mal	* Seguir los procedin	-
Supervisor de planta Àres de mantenimiento	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A) OLAS f	Gravedad de Consecuencia (B)	s (A) (B)		Implementos de Se	7
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	ICIA/PELIGRO	CONSECUEN	ATSBUGSBA	OSAD/ATMUĐERA	No.
fi skq	Miembros del equipo Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano:		Fecha: 1 1/marzo/2019	.earA .eanoa .eoinoe:	∃DD∀





EI .3èq	Mandard de engantaria de enganta Ing. Man Erika Odin Percar den Ing. Deniel Calla Mendozo			Fecha: 14marzo/2019	Área: CIÓN Y SUMINISTRO	RCEP
RESPUNSABLE	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)		Implementos de Seg	No.
Supervisor de planta otneiminatrem en santento	Paro automático Supervisión y mentenimiento Accionar alama.	tuberia de nitaria en posible atmosfera inflamable. Sup		existiera gas atrapado obsignation de de atrapado en la tuberia de	11	
	OLAB S.		2	a babinugas ab sotne	* Seguir los procedimi	1
	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de (B)	bsbilidsdor9 (A)	al antronua	Implementos de Seg	
Receous de begin Subervisor de hjanta Supervisor de hjanta Supervisor de planta Área de mantenimiento	Supervisión en la operación. Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	se s		sobrepresionara la	10	
	12 ALTO	3	7	Seguir los procedimientos de seguridad		1
	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	\$10 8841V16V	Implementos de Seg	
Area de mantenimiento	mantenimiento. (V) x (S) (V) x (S)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidad (A)	rellenado para liquido,	trasvase?	
Supervisor de planta	Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y	Al existir una fuga se formaria una nube flamable. Posible formación de un flamazo. Posible explosión.		ederie en el es decir al acoplador	transporte, esto el es	6
	Supervisión en la operación. Colocar pull-away			Esto se debe a que no se colocará bien la válvula de globo a la punta de llenado de	el ne aguì enu ereitsixe	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	ояылач/ыси	CONSECUE	ATSBUGSBA	оваруатиперан	OSASO
pag. 14	Miembros del equi Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano:		Fecha: 1/marzo/2019	Агеа: ОЯТЗІМІМІЗ Y NÒIO	





Ing. Ma. Erika Oniz Fernández Ing. Daniel Calle Mendoza Biol. Manuel A. Jim anez Hergández				Fechint 1/marzo/2019	Aras CIÓN Y SUMINISTRO	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	NOTALPELIGRO	CONSECUENCIA/PELIGRO		PREGUNTAICASO	No.
	Supervisión en la operación. Colocar pull-away		Al existir una fur nube flamable.	Esto se debe a que no se colocará bien la valvula de globo a la punta de llenado de	existions une higa on la	
Supervisor de planta	SP OTJA	3	d dolphy a second		Medidas de seguridad. Programa para la preve	8
Area de mantenimiento	Factor de Análisis de Riesgos (8) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	sobsisted bebing	Implementos de Seg	
	Factor de Analisa de Rusecos (A) x (B)	Consequencia (B)	Probabilidad (A)	No funcionan las válvulas de seguridad.	* Seguir los procedim	
Area de mantenimiento Personal de patio	Supervisión en la operación. Sous:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	g emirremolque p	que se encuentra el gas-vapor.	THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE OWNER. THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE OWNER.	12
Supervisor de planta Ares de mantenimiento	Paro automático Supervisión y mantenimiento Accionar alarma. Colocar un sistema de enfriamiento en la	con la consecuencia de que al formarse el incendio no podrían llegar a la válvula, por lo que podría calentar el material envolvente del		temperatura del constante metálico enpres amblementes	¿Qué pasaria si existiera una falla en la valvula de descarga	10
		e la midile con juge		Fuga de material de manera continua. Al incendiarse podria		
Supervisor de planta Área do mentenimiento	OPA8 2	esi obris to v stome	combinations Series	cidentes, eutraque eu	Medidas de seguridad. Aplicar los procedimient para la prevención de ad	11
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	ICIA/PELIGRO	CONSECUEN	ATSBUGSBA	OSAD/ATMUÐÐAR	No.
£Liski :o	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	-ME-01		Fecha: 1/marzo/2019	жея: Оятгімімиг ү ио́ю	ВЕСЕЬ





ZI .8èq	Mismaros de Lung Ing. Ma. Erika Orbz Fernancez Ing. Danlel Calle Menouze	Plano:		Fecha: Nmarzo/2019	Area: TANQUES DE	
Supervisor de planta	Paro automático esta esta esta esta esta esta esta esta	enu eb noicemnot n	Posible fuga con	sel neinide 92	es is enesed euo.	bl
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	NCIA/PELIGRO	CONSECUE	ATSBUGSBR	ОЗАЭЛАТИЦЕВЯН	CASO
Miembros del equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández				Fecha:	Area: TANQUES DE OTNAMIENTO	
				de descarga de 294 m3/min.	le ne nóissiago Vapor de gas?	
	Factor de Análisis de Riesgos	Gravedad de Consecuencia	Probabilidad	cobalitate babings	Implementas de S	
	WEDIO e	3	Z	programa para la	Medidas de seguridad. Programa para la prever Brigada contra incendio	4
	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (B)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidador9 (A)	sobsisted babitu	Implementos de Seg	
Personal de batio Supervisor de planta Area de Area de Personal de batio	Paro automático Supervisión y mentenimiento Accionar alarma, Colocar un sistema de enfriamiento en la zona.	de nube flamable encis de que al dio no podría crear le.	con la consecu formarse el incen una nube inflamati membre de la comac	sin brocontrara cerrada la fuga en la zona más dibula de exceso de debil que en este		13 1
	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (B)	Consequencia (A)		Se tendria una contra- presión muy fuerte en toda la linea	is sinesse èu.D.3 ne silsì snu eretisixe eb asluvièv as	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	ONELIGRO NCIA/PELIGRO	CONSECUE	ATSBUGSBA	озасучтиоезяч	OSA:
pág. 15 bo:	Miembros del equi Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano: -ME-01		Fecha: 1/marzo/2019	:вэт А ОЯТЗІИІМUЗ Y ИО́ІО	





9åg. 16	Membros dat scol ing. Mil. Erika Orliz Femandez Ing. Daniel Calle Mendeza		No. PI	Fechal Imarzot2019	Area: ION Y SUMMISTRO	09303
RESPONSABLE	OTJA St	ALPELIA 30	vacoa t los	Programa para la entes. sonal de las brigadas.	Prevención de Accide	No. ASO
ound on IRLIGOUS I	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	sobsletsul bebings	Implementos de Se	6
Area de mantentimiento Subervisor de planta Area de mantenimiento mantenimiento	Supervisión de la operación y descarga Mantenimiento preventivo y correctivo. Revisión de las condiciones del tanque de almacenamiento.	n de una nube podría provocar n podría provocar	inflamable. Que en el caso fuente de ignició una explosión co	Es casi imposible porque se tienen 6 válvulas de caso de que una de ellas no funcionara las otras entrarian en	SQué pasaria si existiera una sobrepresión en el(los) tanque(s) de almacenamiento y tallaran las válvulas de seguridad del multiport?	18 s
	WEDIO 8	9	beliefer and	programa para la ntes. e aspersión.	Medidas de seguridad Ver medidas del prevención de accider Accionar el sistema de	y Q
	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidsdor9 (A)	sobeleteni bebinug	eS eb somemeldml	5
ofnemimiento Personal de patio	Supervisión y mantenimiento	No. Plano: PRO-ME-01		válvulas de seguridad del multiport las cuales tiene una capacidad de descarga de 294 m3/min.	sobrellenara el (los) tanque(s) de simacenamiento por una mala operación en el vapor de gas?	LUX.
RESPONSABLE Area de	ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO nube inflamable.		ATSBUGSBR	OSAD/ATMUĐERA	No.
emole de tolloren e 21 gan	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	10-3V	No. P PRO-I	Fecha: 1/marzo/2019	Area: OTNBIMANBOAI	





√1. géq	Min sister delle rela Ing. Ma. Enka Orliz Femasidez	Inad	Mar III	inter-W	Area:	
21 294	Ing. Daniel (ste Menosch Biot Manuel A Steene Heurende)	No. Plano: PRO-ME-01		Fecha: limerzo/2019	STACION DE ARBURACIÓN	
RESPONSABLE	ACCION RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIORO		RESPUESTA	PREGUNTAICASO	No. CASO
Supervisor de planta	Supervisión en la operación Colocar pull-away Mantenimiento prevantivo y correctivo		nube flamable.	Esto se debe a que no le colocará bien la válvula de globo a la counta de flenado de la	come pasana si existiera una fuga	
Área de mantenimiento Personal de patro	OLAS & BAJO	8	noisoloxe aldisol	ogranna de Prevención gect. grannacros: onal. Simulacros:	de Accidentes. Capacitación del pers	71
Area de mantenimiento Personal de patio	x (A) socessis de Riesgos (A) x (점)	Gravedad de Consecuencia (B)	bsbilidadorq (A)	sobelateni babinuge		91
Enbervisor de blanta	Supervisión de la operación Pero autómático de oberación Mantenimiento de preventivo de y correctivo; en la oberación Correctivo; en la oberación	Fuga de gas con posible formacion de cablosiva; a inflamable.		Mal enroscado de la válvula al recipiente portátil.	¿Qué pasarla si se existiera una falla en las válvulas automáticas de llenado?	81
RESPONSABLE	Ассіо́и кесомеирара	ОЯЭПЗАЛАТО	CONSECUEN	ATSBUGSBA	OSAD/ATMUÐER9	OSA:
:00	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	-ME-01	OA9	Fecha: 1/marzo/2019	Area: EN DE LLENADO	
Supervisor de planta Área de	Supervisión y mantenimiento	nflamable.	posible atmósfera	mayor y entraria en operación la válvula	atrapado en la substitución de descença	
Mantenimiento KESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	CIA/PELIGRO	CONSECUEN	do relevo hidrostático.	PREGUNTA/CASO	OSAS
pag. 18	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hemández	NIE-01		Fecha: 1/marzo/2019	Area: ANQUES DE ACENAMIENTO	MJA





81 .8èq	Mismbros del cquip 1g. Ma: Erika Orliz Fernandez 1g. Daniel Celle Mendoza			Feeinat 1/marzg/2019	Area: ANQUES DE	T
and the second	S BY10	Vanish Vanish	7	·pi	Medidas de segurida	
Personal de patio	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (B)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidador9 (A)	eguridad Instalados	S eb somemeldmi	No.
Supervisor de planta Área de mantenimiento	Esto sucederia siempre y cuando las Accionar alarma. Esto sucederia siempre y cuando las Accionar alarma. Mantenimien		mayor y entraria en operación la válvula de relevo hidrostático.	tubería de descarga	61	
	beto entometroo Miembros del equip	la minilla con fuga de	gas l.p. provoca	Existiria un aumento de presión que sería	is alnesed èu.0.5	
	OLAB S	FARE OF JUST AND THE PARTY	2	ientos de segundad.	* Seguir los procedin	MIDIA
Supervisor de planta Área de mantenimiento Personal de patio	X (A) sector de Análisis de Riesgos (A) X (B)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidador9 (A)	eguridad Instalados	Implementos de S	l .ol
	Supervisión en la operación. Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	swapje.	una atmòsfera infl	* Se abriria la válvula de relevo hidrostático de acción pop.	la operación se sobrepresionara la tubería de gas líquido en la descarga?	8
Supervisor de planta	Accionar alarma si fuera necesario.				ne is shesed èuQ3	-
ou nain	OTJA St	Grave3ted de	Þ	ilentos de seguridad.	* Sequir los procedim	91
Personal de patio	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de (B) sionsecuencia (B)	babilidador4 (A)	sobalatari babinuge	Implementos de S	
Supervisor de planta e best e de parte e otise de parte otise de parte	Supervisión en la operación. Colocar pull-away Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	nube flamable. Posible formación de un flamazo. Posible explosión.		Esto se debe a que no se colocará bien la válvula de globo a la punta de llenado de la toma de recepción, es decir al acoplador rellenado para liquido.	¿Qué pasaria si existiera una fuga en la descarga del transporte, esto sucederia en el trasvase?	L
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO		ATSBUGSBA	озаэлатипезяч	.oN osa:
CL gaq :	Miembros del equipo Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano: -ME-01		Fecha: 1/marzo/2019	Fres: MOIDATE: MOIDARUBAA	

STARMTICO

and the last of	NAME OF TAXABLE PARTY.	THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN
03	O S BARR	2 S S S S
~~	-	TT C
THE REAL PROPERTY.	Tar la	13 G 5 W 10
MORANGO SALES		-
	71	And in case of
		-

	Los abres en captur					
61 .8èq	Ing. Ma. Euke Ort 311 - an 37 Ing. Dan 14 - the foundinge Slot Man of A. Jehanez Holnároma	No. Plano: PRO-ME-01		Fechs: 1/merzo/2018	Area: STACION DE ARBURACIÓN	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	NCIAIPELIGRO	CONSECUE	RESPUESTA	PREGUNTAICASO	No.
	Paro automático Supervision y maintainmanto Accioner alema.	n de nube flamable sencia de que al	Posible formació	Se tendria una contra- prasión muy fuerte en toda la linea de gas liquida, la cust provocaría una fuga en la zona más débil,	existiera una falla en las válvules de seguridad y se encontrara cerrada	
Supervisor de pianta Area de	OTJA SF	3	aldsampn adun	d. wygge vención de accidentes.	Medidas de segurida Programa para la pre	21
manienimiento Personal de pulio	x (A) sogesi兒 de Riesgos (A) x (원)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidador9 (A)	sobsisteni bisbinuge	de abetica es	12
Subervisor de blanta Supervisor de planta Area de mantenimiento mantenimiento	Is zona Colocar un sistema de entramiento en Supervisión y mantenimiento Colocar un sistema de entriamiento en Colocar un sistema de entriamiento en la zona.	Consequencia (B) ondieudo crear una euvolvente del rencia de due sal rencia de due sal rencia de due sal rencia de un bodrian llegar rencia podria crear una	Posible formació con la consec formarse el incer a la válvula, por le material semirremolque punte inflamable.	Fuga de material de manera continua. Fuga de material de manera continua. Al incendiarse podría sumentar del temperatura del envolvente metálico del remolque tanque en la superficie en la que se encuentra el que se encuentra el das-vapor. No tuncionan las válvulas de seguridad.	Gué pasaria si existiera una falla existiera una del en la válvula de descarga del semirremolque?	50
	Charles a Bardina Area (Ase Fig.)	Consider of	Dukindador	nelq leb someimibe	And the same of the contract of the same o	
RESPONSABLE	ACCIÓN RECOMENDADA	ORDITION	CONSECUE	ATSBUGSER	оварумтиовая	OSAS
pag. 20	Miembros del equip Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hemández	onsiq.		Fecha: 1/marzo/2019	Sara: BE NOIDATE: NOIDARUBRA	°





02.8èq	Microbros del equip Ing Ma. Erika Orliz Fernendez Ing. Daniel Calte Mendoza	Pleno: 2-ME-01		Fechar 1/marzo/2018	Area: STACIÓN DE ARBURACIÓN	
7 101 2100270	WEDIO e	5 3		d. vención de accidentes.	Medidas de segurida Programa para la pre	.ol4
RESPONSABLE	Factor de Análisis de Riesgos (A) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidad (A)	eguridad Instalados	Implementos de S	CASO
Personal de patio	costoid of civility of the civility			vención de accidentes.	está cargando?	
Supervisor de planta de serÀ comienimientem	Paro automático Supervisión y mantenimiento Accionar alarma. Colocar un sistema de enfriamiento en la zona.	olo vo bodusu keber nade nube flamable uencia de guespal dio podria crear una	Posible formación con la consecu	Se provocaria una fuga de gas L.P.	¿Qué pasaría si presenta una desconexión de la manguera de suministro al vehículo que se	22
Supervisor de planta Área de mentenimiento	WEDIO PER	lets enceylogue smu see obnosbu	lanetem ta	d. e se enchentes. Vención de accidentes. dio remojdre rendres		01
Personal de patio	Factor de Análisis de Riesgos (B) x (A)	Gravedad de Consecuencia (B)	Probabilidador9 (A)	eguridad Instalados	Implementos de S	
Area de nantento mantento de patio	Factor de Análisia de Riesgos (A) x (B) sous:	Graveded de Consecuencia (B)	Probabilidad (A) unpe jugamapje		liquido y la válvula ls sbertna ab	21
Supervisor de planta	Paro automático Supervisión y mantenimiento Accionar alarma. Colocar un sistema de enfriamiento en	n de nube flamable lencia de que al dio podria crear una	con la consecu formarse el incen	Se tendria una contra- presión muy fuerte en toda la linea de gas – liquida, la cual provocaría una fuga en la zona más débil, en la zona más débil,	existiera una falla en las válvulas de seguridad y se encontrara cerrada la válvula de	
RESPONSABLE	АССІОН ВЕСОМЕНДЬЯ	NCIA/PELIGRO	CONSECUE	ATSBUGSBA	огао/атипезяч	.oN OSA:
Page 19	Miembros del equipo Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	Plano:		Fecha: 1/marzo/2019	senÀ STACIÓN DE NÒIDARU8AA	



	BJ8ASNO		Estudio de Riesgo Ambientol I- Gos del Aliónfico S.A. de C.V. (Plonto Cd. Setdon)	IS.8èq
odiu	RESP	E D	Con la información proporcionada se ávell se obsencionogono noiparmotrin al necipies. H.) babritistado y opean? so cributes ab algolobotam al concompa. Il y sing astidista ab nóipabilda al el savent a solitinable algolobotam.	2017
8 9			proceso, desvisciones que pueden desencabanar prebies escana pintipisatal (como fuga incendio o una explosica de Cas L.P.), que p al personal, el ambiente o a las installaciones.	
Mienn Ing. Ma. Erika Ortiz Fernér Ing. Daniel Calte Mendoza Hisol. Manuel A. Jiménez H	ACCIÓN RECOMEN	有数据模型 多	Coborent lab lagioning cytrejde le se sogaen et nàcosonidren steuphu-la colosigne la material del manata colosigne de colosigne la material de coloside de colosid	
18 6			stemática de los procesos, la operación, la ubid las instalaciones de la Planta de Gas L.P., la	
No. Plano: PRO-ME-01	ECUENCIA/PELIGR	五	los factores externos, revelando las situaciones neegosas. Se enfocó este estudio en determinar cómo un proceso de los que a de manera indinaria puede aparantes de sus condiciones de condiciones de operación; Se plantearon las posibles des pudieran ocumir a través de un multidisciplinario de experios.	
	соиз	**	el analisis MAZOP se regisso de acuerdo con la siguiente metodologia	
			aqqitta aqqitt	
61	A1	018	spanned observations of the control	
scha:	NES.	77	3 Se identificanon les posibles desviaciones con le combinación de palabras guía.	
	RESP	100	Se identificaren las causas que afectar la intención de diseño y se de	
	No.	Oi	é dinimateb se γ asnotocelon, na asixiteus and noncollitrebi se	
ndo la	ost	ncend	5e habaron les protecciones existentes del nodo. 5e determino el indice de risago all protecciones y con protecciones	
	1A/C	entra	s Se ilevê a cabo une verificación y evaluación para decidir el se acepa	
SenÀ NÓIDATE: DARUBRA	РРЕБОИ	Brigada c	Se sugieran recomendaciones y se listan para saignates generalización, con base en la matriz de dase de nego para redució de las causas y/o la gravedad de las consecuencias.	
	No.			



Metodología HAZOP

Con la información proporcionada se llevó a cabo la identificación de riesgos, aplicando la metodología de estudio de Riesgo y Operatividad (HAZOP). Dicha metodología identifica a través de la aplicación de palabras guía y parámetros de proceso, desviaciones que pueden desencadenar posibles escenarios de riesgo ambiental (como fuga, incendio o una explosión de Gas L.P.), que puedan afectar al personal, al ambiente o a las instalaciones.

Aunque la identificación de riesgos es el objetivo principal del método, los problemas de operatividad deben ser revelados cuando éstos tienen impacto negativo en la rentabilidad de la instalación o conducen también a riesgos. Se determinaron así los escenarios peligrosos para el personal, instalaciones, terceras partes, medio ambiente y las situaciones que derivarían en una pérdida de producción.

El estudio de HAZOP aquí realizado, se basó en un análisis en forma metódica y sistemática de los procesos, la operación, la ubicación de los equipos y del personal en las instalaciones de la Planta de Gas L.P., la acción humana (de rutina o no) y los factores externos, revelando las situaciones riesgosas.

Se enfocó este estudio en determinar cómo un proceso de los que aquí se realizan de manera rutinaria puede apartarse de sus condiciones de diseño y sus condiciones normales de operación; Se plantearon las posibles desviaciones que pudieran ocurrir a través de un multidisciplinario de expertos.

El análisis HAZOP se realizó de acuerdo con la siguiente metodología:

Etapa	Descripción
1	Se determinaron los nodos dentro del circuito seleccionado para el estudio.
· 2	Se seleccionaron los parámetros importantes del proceso con una palabra guía.
3	Se identificaron las posibles desviaciones con la combinación de parámetros y palabras guía.
4	Se identificaron las causas que afectan la intención de diseño y se determinaron su frecuencias
5	Se identificaron las consecuencias sin protecciones y se determinó su gravedad.
6	Se listaron las protecciones existentes del nodo.
7	Se determinó el índice de riesgo sin protecciones y con protecciones usando l matriz de índice de riesgo.
8	Se llevó a cabo una verificación y evaluación para decidir si se acepta o no el riesgo
9	Se sugieren recomendaciones y se listan para asignarles una clase di jerarquización, con base en la matriz de clase de riesgo para reducir las frecuencia de las causas y/o la gravedad de las consecuencias.



Etapa	Descripción
10	Elaboración de un plan de trabajo basándose en la lista de recomendaciones para efectuar las medidas correctivas para mitigar el riesgo.

Metodología de Jerarquización de Riesgos.

Los riesgos identificados mediante la metodología HAZOP fueron jerarquizados cualitativamente asignando valores numéricos en las columnas C y F de las hojas de trabajo HAZOP de acuerdo a las siguientes consideraciones.

[C] consecuencia: Definición del Índice de Consecuencias en base a consideraciones económicas y poblacionales.

Rango	Consecuencia	Descripción
4	Catastrófico	Fatalidad/daños irreversibles y pérdidas de producción mayores a USD \$1,000,000.00
3	Severa	Heridas múltiples/daños mayores a propiedades y pérdidas de producción entre \$100,000 y \$1,000,000 USD.
2 10	Moderada e	Heridas ligeras/daños menores a propiedades y pérdidas de producción entre \$10,000 y \$100,000 USD.
eld slae	A v selontnoo n Ligera	No hay heridas/daños mínimos a propiedades y pérdidas de producción menores a \$10,000 USD.

[F] frecuencia: Definiciones de las Categorías con base en la Probabilidad de un Evento:

Categoria	Evento	Tiempo en años entre fallas	Rango de probabilidad por año	Definición (con base en el tiempo de vida de operación de la planta)
1	Raro	100 a 320	0.01 a 0.003	No esperado que ocurra
2000	Eventual	32 a 100	0.03 a 0.01	Posibilidad remota de que ocurra
00 3 1 sel	Posible	10 a 32	0.1 a 0.03 old	bole Esperado que ocurra una vez
4	Probable	3 a 10	0.3 a 0.1	Esperado que ocurra más de una vez
5	Frecuente	1 a 3	1 a 0.3	Esperado ocurra cuando menos anualmente

Habiéndose identificado y evaluado los riesgos de la instalación, se realizó la jerarquización de estos mediante la técnica cuantitativa de Matriz de Frecuencia contra Consecuencia. Con lo que se obtiene el valor [R] riesgo de las tablas de trabajo HAZOP: reprogramos sup asmalma seguencia de conglisque la participa de la conglisque la participa de la conglisque la conglisque la conglisque de la conglisque la conglisque de la conglisque l

Descripcion



Elapa

Los riesgos cualitativam

de trabaio H

[C] consei

Elaboración de un clan de trabejo hasandose en la inólocación de un clan de trabejo hasandos correctivas para mitigar al riesgo.

Consecuencia vs. Probabilidad (C x F = Riesgo).

- 1		0 -		CONSEC	UENCIA	
enarquizados	Riesg	o=CxF sigo	1	2	3	4
de las nojas		5	5	10	15	20
	75	4	4	8	12	16
	EN	3	3	6	9	12
en base a	CO	esno2 eb	2	leb 4 no	6	8
	FRE	1	1	2	3	00:4

Una vez obtenido el valor de [R] se realizó así mismo una ponderación del riesgo determinado en función de la aceptabilidad de los mismos de acuerdo a las siguientes consideraciones:

La priorización de una situación de riesgo. Determinada en función del nivel crítico de riesgo, esto es del daño que pueda ocasionar al entorno, el cual en función de la magnitud puede ser: Inaceptable, indeseable, Aceptable con controles y Aceptable.

Rango	Riesgo	Descripción
1, 2 y 3	Bajo	Riesgo generalmente aceptable
4 a 6	Medio	Se debe de revisar y en su caso modificar los procedimientos de control de proceso.
8 a 10	Alto	Se debe revisar y en su caso modificar los procedimientos y controles, tanto de ingeniería como administrativos, en un período de 3 a 12 meses.
12 a 20	Extremo	Se debe revisar y en su caso modificar los procedimientos y controles, tanto de ingeniería como administrativos, en un período de 3 a 6 mases.

Para la aplicación se encuentran localizados en áreas específicas y dadas las operaciones a efectuar en la metodología se consideran que los principales riesgos potenciales de la instalación planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P., se consideran las siguientes áreas como nodos a evaluar para la instalación.

Para determinar donde se registran estas fallas, y proceder con la identificación de riesgos, se aplica la metodología: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP), considerando para ello la distribución de la Planta de Almacenamiento, cuyas áreas y operaciones a evaluar son aquellas que involucran el manejo o almacenamiento del material peligroso, es decir del gas, mismas que corresponden a las siguientes:



mays to registre et event

Quernaduras.

Intexicación por la inhalación, y

Nodos a evaluar para la Estación de Carburación de

Ademas, tomando en cuenta que se requ

- Recepción de Gas L.P. de auto tangues
- en Tomas de suministro o carga de Gas L.P. 0000 est consesbianco esso os est
- Tanques de la planta de almacenamiento
- Anden de llenado de cilindros portatiles
 - Tanque de almacenamiento de la estación de carburación de Gas L.P.
 - Isla de llenado de la toma de carburación

En donde los probables peligros, se derivan del manejo y almacenamiento de materiales peligrosos, considerándose como los principales riesgos:

Ot serviendose, como resurtado de la courtincia de aiguno de los riesgos antes

- Fuga de gas L.P. en: 250 150 00000000 ar so no onut ne y enus refuent
 - Tuberias.
 - Manqueras.
 - Válvulas.
 - Compresora.
 - Bomba.
 - Tanque de almacenamiento fijo (en planta de almacenamiento y estación de carburación)
- Cilindros portátiles. establecimiento, etro nesgo, es la de cortos circuitos o
 - Auto tanques.
 - Área de llenado de automóviles
 - Incendio de gas L.P.
 - Tuberías.
 - Mangueras.
 - Válvulas.
 - Compresora.
 - Bomba.
 - Tanque de almacenamiento fijo. (en planta de almacenamiento y estación de carburación)
 - Cilindros portátiles.
 - Auto tangues.
 - Área de llenado de automóviles
 - Explosión de gas L.P.
 - Tanque de almacenamiento fijo. (en planta de almacenamiento y estación de carburación)
 - Cilindros portátiles.



Auto tanques.

De ahí que, considerando las condiciones de operación de las diferentes áreas de trabajo y de acuerdo a los flujos indicados para cada una de estas, se considera dicho parámetro constante a lo largo del sistema, por lo que en las simulación se habla de áreas, no obstante que el origen puede ser cualquier accesorio o dispositivo antes mencionado, aplicándose esa premisa dado que sea cual fuere el punto donde se registre el evento, los flujos se mantienen constantes a lo largo del proceso o sistema.

Recepción de Gas L.P. de auto tandues

Compresore.

Observándose, como resultado de la ocurrencia de alguno de los riesgos antes manifestados, y en función de la concentración del gas L.P. y tiempo de exposición, los probables efectos a nivel salud, que a continuación se indican:

- · Irritación de piel y ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por la inhalación, y
- Muerte.

Además, tomando en cuenta que se requiere de energía eléctrica en el establecimiento, otro riesgo, es la de cortos circuitos o fuentes de ignición; derivados de la generación de energía estática o uso de equipo eléctrico no aprobado para atmósferas inflamables carente de sellos y especificaciones necesarias.

Tanque de almacenamiento filo (en plante

Nodos a evaluar para la Estación de Carburación de Gas L.P.

Nodo	Descripción	Mangueras.					
1	Recepción de Gas L.P.	Valvulas.	5				
2	Suministro de Gas L.P. para distribución final	Compresora.					
3	Tanques de la planta de almacenamiento	Romba					
4	Anden de llenado de cilíndros portátiles						
5	Tanque de almacenamiento de la estación de car	buración de Gas L.P.					
6	Isla de llenado de la toma de carburación						
	.2.	Childres portatile	61				

Área de ilenado de automóviles

Explosión de gas L.P.
Tanque de almacenamiento fijo. (en planta de almacenamiento y estación de carburación)

Cilindros portátiles.

Auto tangues



Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

Equipo: Equipo: Ing. Me. Ents. Orlower Ing. Me. Ents. Orlower Ing. Description	ito y	nəimi	eueoe	sas L.P. (para planta de alma estación de carburación)		ego: ecnello con el		HAZOP Planta de Gas nto y distribución de Gas ción de carburación	Almacenamien	bre del	
Distinto Distinto Distinto Distinto Disconerdin de la margiación de decendos de la margiación de la margiación de la margiación de decendos de la margiación d	¥8	BIME	ld	srzo/2019 Versión:	Fecha: 1/ms	10-3M-0ЯЧ	:onslcl	rika Ortiz Fernández iel Calte Mendoza	Ing. Ma. Ei Ing. Dan	:odin	рЗ
Constituence superior as sistems Distinto Di	В	0	4	Recomendaciones		nencias	Consec	The state of the s			NODO
no se no colocaron las calzas en auto tanque la midad. Sismo. Distinto Dis	8	S	Þ	mantenimientos a preventivos a dispositivos dispositivos gecesorios que accesorios que conforman al sistema antes del llenado de tandes	Dispositivos de paro de paro de emergencia Sistema contra incendio Procedimiento Procedimiento para la recepción	válvulas de nocendio en	Conexión No hay flujo Insas de conducción. Conexión Conexión Segundad. Fuga de Gas L.P. Fuga de Gas L.P. Fuga de Gas L.P. Inflamables. Consto de incendio en presencia de una fuente de presencia de pre		oN	ři	
Sistema inmovilizo de la unidad. Sismo. Distinto Distinto Distinto Distinto Distinto Dispositivos de descarga del auto de descarga del auto sistema sistema de descarga del auto sistema sistema de descarga del auto de seguridad. Conato de incendio en contralica de incendio en para funcionamiento de las válvulas de descarga del auto de seguridad. Conato de incendio en presión en para funcionamiento de las válvulas de descarga del auto de descarga del auto de seguridad. Conato de incendio en presión en mantenimientos a dispositivos de presión en para funcionamiento y para de descarga del auto de de descarga del auto de descarga del auto de descarga del auto de de descarga del auto de				procedimiento para la recepción del gas L.P.	paro de einergencia	de la unidad.	Desplazamiento Desacoplamient	No se colocaton las	95 OU		
Equipo o Se instala un sistema sistema Districtiona de descarga del auto Distinto Distinto Equipo o Se instala un sistema de descarga del auto Se instala un sistema de descarga del auto Districtiona de descarga de diseño Se instala un sistema de diseño Accionamiento de las válvulas emergencia de diseño Accionamiento de las válvulas emergencia de diseño Cierre de Accionamiento y cierre de diseño Cierre de Accionamiento de las válvulas emergencia de diseño Cierre de Accionamiento de las válvulas emergencia de diseño	01	2	g	preventivos a dispositivos Revisión de equipos y accesonos que	Sistema contraincendios Procedimiento	ne oibneoni ab einente de	Fuga de Gas L.F. Conato de presencia de u	No se accionó el freno de la unidad. Sismo.	eupnat otus		1.2
	6	3	3	Mantenimiento preventivo Verificar el	paro de emergencia Cierre de	cción. de las válvulas	liness de conduc Accionamiento de de segundad.	Se instala un sistema de descarga del auto la none superior a la	sistems Der DISTINTO	Distinto	8.1





· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	nient	eusı	as L.P. (para planta de almac stación de carburación)		THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T	os eb oticògond lesib	HAZOP Planta de no y distribución de Gas ción de carburación de	Almacenamien	bre del udio:			
A9	IME	8 8	rzo/2019 Versión:	Fecha: 1/ma	e las velvulas bBO-WE-01		rika Ortiz Fernández lei iel Calte Mendoza en co iné nes Hernández.	is ing. Ma. Er	odin:	Eq		
Я	0	4	Recomendaciones	Sistemas de Control	encias	Consecu	Causas posibles	Desvisción	endeleq sing	NODO		
31	2	5	Realización de procedimientos e procedimientos e procedimientos e procedimientos e procedimientos e procedimientos e procedimiento de procedim	Solibrianicendios Seemasis Contraincendios		in flamablesqe m	(flujo) de las lineas de conducción. Se conectan las mangueras de trasiego erróneamente	auto tanque	No	1.2		
15	oω	Þ	Procedimiento de verificación de seguridad antes de seguridad antes de iniciar actividad societados de seguridad antes actividad segues antes accessones de segues de	Dispositivos de paro de emergencia Cierre de Cierre de válvulas Sistema contraincendios	guera). el autotanque de nubes he incendio en	Sobrepresión en conducción (man conducción (man Sobrepresión en Fuga de Gas L.P. Formación inflamables. Posible conato de usercia de	Válvula de paso de la toma de suministro o carga cerrada estando en es operación cirla bombarado de las Sobrellenado	eb ofnemuA noiseng	ssM ssM	b ·i		
			Realización de mantanimientos preventivos a dispositivos	Dispositivos de paro de camergencia Sistema contra	ignición. Deflagración o Explosión. Irritación de piel u ojos en las personas directamente		Falls y/o detenoro del medidor magnético. Error humano.					
THE STATE OF	2	3	Recomendaciones	Sictomes de Control	rendias		Causas posibles	Desvinción	endals/9- giop	LOGON 1		
AЯ	RIME	٩	rzo/2019 w Veratom	Feeha: i/ma	PRO-ME-01	ing. Manuel Calte Mendoza Biof. Manuel A. Jiménez Hernández		iniet Calte Mendoza		Ing. Danief Calte Mendoza		p3
Recepción de Gas L.P. (para plante de almacenamiento y estación de carburación)						Propósito de a olice	Análisis HAZOP Plents de Almacenamiento y distribución de Gas L.P. y estación de carburación		Nombre del estudio:			





			ion and a second in		sezietdo con el año:		HAZOP Plants de ito y distribución de Cas ción de carburación	Almacenamien	coibulza lei	ender ou
			recipies Versions	Feerina!	PRO-ME-01	Piano:	ika Orliz Fernándsz iel Calte Mendoza A. Jiménez Haméndaz	ing Ma. Ei Ing. Dan		Eq.
	0	7	ซอสดใจสมายยายรูกเลี้	ortalnimua		ignición.		nolselvesd	BINGS T	в овои
Of	2 2	g	Supervisión de actividades y que estas se cumplan de scuerdo con el procedimiento establecido procedimiento establecido	Dispositivos de paro de paro de emergencia Cierre de válvulas Sistema contraincendios Procedimientos para el	.d.	Desplazamienti Conexiones. Fuga de Gas L Formación inflamables. Conato de presencia de	No se colocaron las calzas. No se accionó el freno de la unidad. Sismo.	PISTINTO No se No se No se Individualizo auto tanque	ON	2.2
g	٦ - ١	9 4	Mantenlmiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad	Dispositivos de paro de paro de de denergencia Cierre de válvulas Sistema contraîncendios Procedimientos Procedimientos	Desconexión de la manguera de la foma de suministro (carga). Fuga de Gas L.P. Francion de nubes inflamables. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.		Conexión conducción.	No hay flujo Anmento de presión	Мав	2.3
Я	0	4	Recomendaciones	Sistemas de Control	ne vibrezni en	secneucise secheucise	The control of the co	Desvisción	Palabra guia	NODO 5
ARE	IMIS	del	srzo/2019 Versión:		PRO-ME-01	:oueld	ika Ortiz Fernández iel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Ing. Dan	:odin	ıbg
	Įŧ	srifi r	ro de gas L.P. para distribución		scuerdo con el	sib	HAZOP Planta de Gas to y distribución de Gas ción de carburación	Almacenamien L.P. y esta	:oibutes lel	Nombre d





	ı	enii r	para distribución	.9.J sag eb o	ıtsinimu	2.5	scuerdo con el		HAZOP Planta de nto y distribución de Gas ción de carburación	Almacenamier	:oibutes (si	Nombre o
ARE	РВІМЕВА		narzo/2019 Versión:		Fecha: 1/marzo/2019		Plano: PRO-ME-01		ika Ortiz Fernández jel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Ing. Dan	:odjn	рЭ
Я	0	4	sanoiosbne	Recome	Consecuencias Control					Desvisción	Palabra guía	z odon
9	2 2	မေး	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad		eio ab bid soibid	Dispositivo de emergeno emergeno Válvulas segundas Sistems Contraincen	resión en lineas de las válvulas	Incremento de p de conducción. Accionamiento de seguridad. Fuga de Gas L.I Fuga de Gas L.I	Se instala en la toma de suministro un sistema de bombeo superior a la capacidad de diseño conducción. Se conectan las mangueras de trasiego erróneas.	ento taudne Equipo o sistema DISTINTO al requerido	No Distinto	5.5
ટા	3	Þ	nto constante. y supervisión ades que se len a los limientos los equipos y necesarios y necesarios y	Verificación de activid apegu proced Contar con	ois de bid solios	Dispositivo de paro de emergena emergena Válvulas segundas Sistems	nguera). Is manguera. Is autotanque in el tanque de	Sobrepresión es conducción (mas Desconexión de Sobrepresión es simacenamiento simacenamiento Fuga de Gas L.I Fuga de Gas L.I	Válvula de paso de la toma de suministro o carga carga cerrada estando en operación la bomba Sobrellenado	No hay sinto	aN	2.1
	5		Varsion:	Sistemas de Control Dispositivos de		inflamables. Posible conato de incendio en presencia de una fuente de ignición. Deflagración o Explosión.		Falla y/o detenioro del medidor magnético. Error humano, el cello menoca		Palabra Palabra getla	s ogon	
		anit n	para distribució	9. Jesp sb or	uminist	2.5	le nos okravet toña		HAZOP Plante de to y distribución de Gas ción de carburación	Aimacenamien	colbula a lel	Nombre o



Estudio de Riesgo Amhiental I- Gas del Alfanteo S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)



Nombre	del estudio:	Almacenamie	s HAZOP Planta de ento y distribución de Gas tación de carburación	CONTRACTOR AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE P	acuerdo con el seño:	2. Suministro de gas L.P. para distribución final						
E	quipo:	Ing. Da	Erika Ortiz Fernández niel Calte Mendoza I A. Jiménez Hernández	Plano:	PRO-ME-01	Fecha:	1/marzo/2019	Versión:	F	MERA		
NODO 2	Palabia guia	Desviación		isas posibles nsecuencias		Sistemas de Control	Recom	Recomendaciones		С	R	
2.8	No	realizan procedinaen tos de	Frocedomentos		el u cjos en las directamente	Procedimishto de saguridad	2	rificación y supervisión le actividades que se apeguen a los procedimientos entar con un adecuado etema contra incendios Colocar sistemas de		2	1 1	
2.4	Increme nto	Aumento de temperatura	Incendios en predios o áreas próximas a la toma de suministro	válvulas de seg se mitigue la fue Incendio. Explosión	n caso de fallar uridad y que no ente de calor	Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad Procedimientos de seguridad	de activid apegr proce Contar con sistema co Colocar extinción estratég inst	procedimientos Contar con un adecuado sistema contra incendios Colocar sistemas de extinción en puntos estratégicos de la			9	
2.6	Distinto	Personal distinto de la operación	Procedimientos inadecuados por desconocimiento de la coperación de trasiego.	Fuga de Gas L. Formación inflamables. Deflagración o li Conato de presencia de ignición.	de nubes Explosión. incendio en	Dispositivos de paro de emergencia Válvulas de seguridad Sistema contraîncendios	verificar qu que realiza conozca procedimier	e el personal	4	2	8	
2.7	No	No se realizan procedimien tos de prevención	Arranque del auto tanque estado conectada la toma de suministro.	Deterioro de conducción, mangueras. Fuga de Gas L.F	las líneas de válvulas o 650°WE-01	Dispositivos de paro de emergencia Válvulas de seguridad	Verificación de activid apegu	y supervisión ades que se uen a los dimientos	4	2	8	

ATLANTICO



Nombre o	del estudio:	Almacenamier	HAZOP Planta de nto y distribución de Gas ación de carburación	THE RESERVE TO THE PROPERTY OF THE PARTY OF	acuerdo con el seño:	2. Suministro de gas L.P. para distribució						
Equipo:		Ing. Ma. E	rika Ortiz Fernández niel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Plano:	PRO-ME-01	paro de			PRIM		MERA	
NODO 2	Palabra guia	Desviación		usas posibles nsecuencias		Sistemas Control	Rec	Recomendaciones		С	R	
2.6	Distinto	Personal distints de la operación	Procedimientos inadecuados por desconocimiento de la operación de trasiego.	Formación de nubes inflamables. Deflagración o Explosión. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.		Sistema contraincend surgidade bato de	dios sistema Colo extir	Contar con un adecuado sístema contra incendios Colocar sistemas de extinción en puntos estratégicos de la instalación		2		
	Ufo	temperatura	toma de aministro	se mague la r Incendio. Explosión	molitis pa calci	Procedimen de seguridi	Capac verifica que rea cono	itar al personal y or que el personal diza las actividades acca y cumpla el miento establecido	-2	0		
1 4	messis	No se	Falta de atención en las labores encomendadas. Inicia el trasiego sin	Agjanges de se goptebuerou Fuga de Gas Formación	en caso de fallar sguridad y que no	Contar con equipos y materiale necesarios acordes a	y verifica es que rea es y cono	Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido				
2.8	No	realizan procedimien tos de	haber concluido las conexiones. Procedimientos inadecuados por		incendio en	actividad Procedimier de segurid	ntos			2	8	
иороз	Palabra gura	prevención descor	desconocimiento de la operación de	presencia de ignición.	una fuente de	Siptomas	de Rec	differences	E STATE OF THE STA	0		
		livg. Da	Error humano.	Section of	BBC-W-11	Fedhal.	1/maczo/201	New York		RIA	VERY	
Nother	dar estudio	Almacenamia	s HAZOP Plante de anto y distribución de Bas lación de carburación Ente Ortiz Ferbandez		liseño:	2. 5: Fedhal		L.P. pera dishibucio			(EB)	





pag. 34

	IBI	սյ ս	o de gas L.P. para distribució	15 OUIIUIS 17	Propósito de acuerdo con el diseño:		HAZOP Planta de Gas nto y distribución de Gas ación de carburación	Almacenamie	Nombre del estudio:		
NZO/2019 Versión: PRIMERA			:noizreV @102\ozne	Fecha: 1/m	PRO-ME-01	:onsld	rika Ortiz Fernández iel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Ing. Ma. E	:odjn	ib3	
Я	0	4	Recomendaciones	Sistemas de Control	Causas posibles Consecuencias			Desvisción	Falabra guía	1000 2	
9	7	(3)	Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad de seguridad de seguridad incendios incendios seguridad segurida	en sello. lines. la tuberia y sulatina de so. c. c. n. n. seenda de una n.	Fugas en Desperfectos Corrosión de la l Corrosión de formación p pequeños orificio Fuga de Gas L.P Incendio en pre fuente de ignició fuente de ignició	Falta de mantenimiento. Negligencia en la implementación de medidas preventivas y correctivas.	əiminətnaM otn	Nenos	6.5	
10	2	g	Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido procedimiento del sistema	ne oibneoni e esnansigen	Generación de el Probabilidad de caso de simultáneamente	Fallas del sistema de tierras. El operador no conecta la unidad al sistema de tierras.	Conexión a tierra	oN	01.2		
	7	4	se tierras fisicas	Procedimientos de seguridad	seruencias .		A0	Desvisor	Polaing	£ 000	
Þ	AL ³	b	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se speguen a los en procedimientos	a de Gas L.P. incendio en	Deterioro paula mangueras. Fuga Conato de presencia de u ignición.	Desgaste de los soportes. Manguera expuesta al tránsito vehicular,	L.P. y esta Ing. Ma. E Vsedinusu an Biol. Manuel	oN	11.2		
	_	Seri	rákozása, amery 4., smy sms	2. Summissor	fe nuo obreus	Propósito de a	-IAZOP Planta de tro y distribución de Gas		(othudes is	ib ordino	



rollmites leb stdmol/ Analisis HAZOP Planta de Propósilo do acuerdo cen el 2. Suministro de gas L.P. para distribución final Almacenamiento y distribución de Gas L.F. y estación de carburación ing. Ma. Erita Ordz Fernandez Equipor: PRO-ME-01 recinal THY arzor2019 indiansV Ing Daniel Calle Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández Causas posibles Sleže masuts Recommediaciones Consecuencies Contar con los Capediar at personal y Fugas Desperfectos materiales due realiza las actividades Corrosión de la linea. Faita necessnos y conozca y cumpla el Corrosión de la tuber a y mantenimiento, acordes a la formación paulatina Vanteninie Negligencia en la actividad Manos 2.5 pequeños orificios. implementación Procedimientos Fuga de Gas L.P. medidas preventivas de segunded incendio en presencia de una y correctives. fuente de ignición. incendios Explosión en presencia de una Valvulas de segunded Capacitar al personal y verificar que ol personal equipos y Fattas del sistema de Generación de energia estática. que regliza las actividades Procabnidad de indendio en de seguridad Conexión a 2.49 ols condizes y cumple et El operador no de registrarse Procedimientos SHOW acordes a la actividad simultâneamente una fuga da conecta la unidad al actividad materiales necesarios y sistema de tierras. GasLP acordes a la Contar con los equipos y dnia Consecuencias NODO S Control Desviación Palabra Recomendaciones FC Causas posibles R Sistemas de Biol. Manuel A. Jiménez Hernández a de Gas L.P. Venficació Ing. Daniel Calte Mendoza de activit :odiup3 Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Plano: PRO-ME-01 1/marzo/2019 Fecha: Version: PRIMERA L.P. y estación de carburación procedimientos Almacenamiento y distribución de Gas :ouasib Nombre del estudio: Análisis HAZOP Planta de Propósito de acuerdo con el 2. Suministro de gas L.P. para distribución final





STATE OF THE PERSON NAMED IN		4.000	and the same		66.00	-
00	ш	NE	130	H SH	Ð	
-		A				

	a de	strie	ss de almacenamiento de la pla Imacenamiento y distribución		o nos observos con e diseño:	òclorq	HAZOP Planta de nto y distribución de Gas ación de carburación	Almacenamie	del estudio:	aldmov
EB	MIR	ld	:nòis¹aV e102\ozīs	Fecha: 1/ma	: BBO-ME-01	:onsIq	rika Ortiz Fernández niel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	B. sM . gnl led . gnl	:odjnl	Eq
Я	Э	러	Recomendaciones	Sistemas de Lontrol	nsecuencias	00	Causas posibles	Desvisción	-endeleq guia	00003
6	W 48	3	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de scrividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y nisteriales necesarios y actividad	incendios Válvulas de segundad aro de emergencia	nichto de la vélvula bridad, Fuga de n de una nube P a, de incendio y/o en presencia de e de ignición.	los Accionam de segu combustit Formación inflamable Conato explosión explosión	eu estado vapoi: los siendo insunciente para soponar la presión ejercida durante el	Makot bresion disminuye, siendo distinta del diseño	Mayor	3.4
6	3	3	acordes a la actividad	Sistema contra incendios Válvulas de seguridad	iento de las de segunidad. gas L.P. de incendio en de una fuente de	Accionam válvulas Fuga de g Conato presencia ignición.	Sobrellenado del recipiente. Error humano. Falla y/o deterioro del medidor meginético.	el ab ofnemuA nòisang	oʻsnemenani	2.2
	5	3 =	apacitar al personal y verificar ctividades conozca y cumpla procedimiento establecido	Sistemate de di	te piel u ojos en las directamente o la muerte.	Irritación d personas	A. Jiménez Hemández Cavesa posibles	Blot. Manuel Desviseion	Palabra- gula	1.000
6	3	3	Mantenimiento constante.	eb someimientos de	PRO-ME-IGE	Sobrepres tanques almacenar	Incendios en predios o áreas próximas	Aumento de stuta	otnemento	3.3 5.6
		10	de place estat la decidir de la plant - cenar se son conficiente de la planta del la planta de la planta de la planta del la planta de	lergiju i id. Ils	ito de seusedo con el disalio:	Propós	HAZOP Plants de		tolbuttan lai	b erdau





			es de almacenamiento de la plan ilmacenamiento y distribución	3	Propósito de acuerdo con diseño:	AZOP Planta de y distribución de Gas yón de carburación	Almacenamient	:oibuise le	Nombre d
ARI	IAIL	14	Arzo/2019 Versión: Naufeu u el biocaeit	Lecha: 1/m	blano: primeter prime	ka Ortiz Fernández el Calte Mendoza 4. Jiménez Hernández	Ma. Enling, Ma. Enling. Danie	ippo:	Edr
Я	2	4	Recomendaciones	Sistemas de lortrol	Consecuencias	Seldizog sesusO	Desvisción	-endeleq eiug	NODO 3
P	3	80	Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos materiales necesarios y acordes a la actividad que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla activity conocca y conocca y conocca y cumpla activity conocca y c	Sistema contra incendios valvulas de segundad Paro de emergencia segundad s	Accionamiento de las válvulas de segundad. Fuga de Gas L.P. Incendio en presencia de una fuente de ignición. Explosión en presencia de una fuente de ignición.	Sobreilenado del racipiente. Enor humano, Falla y/o datenoro del medidor menuetico.	Aumento de la presión	Incremento	3.2
71	\$		Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos materiales necesarios y acordes a la actividad acordes a la actividad capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las que el personal que realiza las	Procedimientos do segundad Sistema contra incendios Válvides de Segundad Paro de emergencie sednuqaq sednuqaq e conceqiuijeutos qe	Figures en el cuerpo del france en el cuerpo del fandue, con la consecuente formación de una unpa fuga de energético.	El espesor de los tanques disminuye siendo insuficiente presión ejercida presión ejercida durante el simacenamiento.	La integridad mecánica disminuye, siendo distinta del diseño	Mayor	3.4
×.	0	7	actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Sistemas de	Consequencias	A Jiménez Hermandez Causas posibles		Palaunte	€ одоуг
VER	IR	97	almacenamiento y distribución narzo/2019 Vernida	Feeha: 1/r	Plane: PRO-ME-01	raión de carpuración a rixa Ortiz Famández ial Calte Mendoza	L.P. y esta Ing. Ma E	ulpo:	pΒ
9	0 8		ues de almacenamiento de la pl	pnaT .2 Tang	Propésius de austria con discons	HAZOP Planta de ito y distribución de Gas		ielbuses leb	





Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

		S	4. Anden de llenado de cilindro	:ouasin	Propósito de acuerdo al	HAZOP Planta de to y distribución de Gas ción de carburación	Almacenamien	iel estudio:	
EE	NIA	Ы	ersión: Versión:	Lecha: 1/m	Plano: 19 PRO-ME-01	ika Orliz Fernández el Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Ing. Ma. Er	:odin	nb3 3 8
Я	0	4	Recomendaciones	Sistemas de Control	Consecuencias	Causas posibles	Desviación	Palabra guía	7 OQO
OL	2	Seguridad Sistema contra Sistema contra Incendios Valvulas de Seguridad Seguridad		Sistema contra incendios Válvulas de seguridad Paro de emergencia	Presentan fugas. Conato de incendio en ignición. Explosión.	Falta de inspección del estado que guardan los tanques portátiles. Manejo de tanques en mal estado.	obetsciousles coutroles Eslts de Aumenta la Temperatura	No Incremento	4.4
Þ	L	Þ	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad acordes a la actividad Acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar	Procedimientos de segundad Eistema contra incendios Válvulas de Segundad		cie les lienadents que Sismos ye el muelle.	Agentes on sometice sobstontrop	ON	4.2
	2	9	que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Sistemas de Control	Consecuencias	Calle Mendoza Jiménez Hemández Cauras posibles	Hrg. Dern Blol. Manuel A Desvlución	Paliphra	à Otto
8	Z	Þ	Manten miento constante.	Procedimientos de seguridad	Generación de electricidad estática, Incendio en caso de presentarse	Deternoro del sistema de tierres de alguna	noixenoO yad oV enetra	oN	6.4



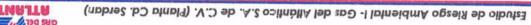




Fecha: Timer Fecha: Fe		,A		de llenado de cilindros		341011	:onesi	de acuerdo al d	Propósito	AZOP Planta de Gas y distribución de Gas lón de carburación de Gas	Almacenamiento	estudio:	b endmoN
de las lienaderas que se muelta de las lienaderas que se muelta de las lienaderas que se apequen a simultánneamente una fuga incendios de las lienaderas que se apequen a seguidad contra con los acultos y acendrales necesarios necesarios y acendrales necesarios y acendrales necesarios y acendrales necesarios y acendrales necesarios y acendra	ANIM	411	44	et sel passone a a	micro-87	ew/t :	Fecha	PRO-ME-01	:onslq	s Ortiz Fernández	Ing. Ma. Erile Ing. Danie	;odji	nbg
de las lienaderas que se apequen a incendios contra contra contrativa el muelle. Aporto de mercendos constituye el muelle. Aporto de mercendos el cardo de mercendos el cardo de manera la constitución de las constitución de la cardo de mercendos el cardo de	8	0	4	DESCRIPTION OF THE PROPERTY OF		loute	COI	seionence	Cons				# 000N
Aumenta la Temperatura de llenado Conexión de las Conexión de la face de la sude de gas L.P. 9 Authoris de la face de l		1	4	tes due se apeguen a brocedimientos y con los equipos y des a la actividad resonal y verificar al personal que realiza las laconal que realiza las laconal que realiza la conosca y cumpla que realiza la conoción de la	los los Conta mater scon Capacita que el pe	ndios Ilas de Indad Inergencia	eoni uvlàV ges e eb ons9	de cilindros ieden provocer	de gas L.P.		externos no		S.A
de gas L.P. Desconexión de gas L.P. Asrificades conosca y cumple de gas L.P. Asrificación y supervisión de las manguera de Gas L.P. Asrificación y supervisión de las carros de Gas L.P. Asrificación y supervisión de las carros de Gas L.P.	9 7			nimiento constante. Ición y supervisión de des que se apeguen a procedimientos ar con los equipos y inales necesarios y rdes a la actividad rdes a la actividad in al personal y verifical	Mante Sethidas Sethidas Conts Mate Mate Seconts	uridad soontra sodios ulas de uridad smergencia	nejez mejzi2 eoni ivlkV egez e eb onsq	xplosión, gas L.P. y de nubes s. en caso de e	cilindros. E Fuga de formación inflamables Incendio Incendio	luceuqio eu el sugeu del estado que guardan los tanques portátiles. Manejo de tanques en	Voments is controles	otnemenani	
interrupción del las coplamiento de las interrupción del las contra actividades que se apeguen a flujo inadecuado de las caras. Fuas de Gas L.P.	8 0		7						The second secon	Causes posibles	Desviación		E 0000H
	∀ √L	519	Þ	ación y supervisión de ación y supervisión de	Verifice	undad entro	ges netsi2	de La toma de	manguera	acoplamiento inadecuado de las	ləb nöioqumətni	oN og	9.4







Control of the last of the las
MITHMETER
A TOO END
(1 × 130 300
VI)

		nto constante. supervisión de e se apeguen a	Mantenimie Verificación y	op sontientos de segundad Sistema contra						
			nateriales acordes a secordes a secordes a secordes al person due el person actividades con actividades con estatuimies de procedimies el procedimies el mantenmes el procedimies el proce	eb sorneimientos de	əb əinəni snu (Conato de presencia de ignición.	a le válvula de servicio del cilindro.			
в э	E		Control of the Contro	Sistemas de Control	seioneus		Causas posibles	Desviación	Palabra guia	† OGON





Para de imergencia ecordes e la actividad		(HOLISEODOTI COMPLICABILI	Para de imergencia	Propósito de scuerdo al di	AZOP Planta de o y distribución de Gas nón de carburación	Almacenamient	ombre del estudio:		
АЯЭ	S		Versión:	Fecha: 1/ma	bisuo: PBO-ME-01	ka Ortiz Femández	Ing. Ma. Eri Ing. Danid	iod)	nbg
Я	0) 4	parada de la caraban nambin	Sistemas de Control	Consecuencias	Saldisog sasus3	Desviación	Palabra guía	\$ ODON
			Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido		Incendio en presencia de una fuente de ignición. Explosión en presencia de una fuente de ignición.	conexiones.			
O T	2	20	actividades que se apequen a los procedimientos Centar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad	Sistema contra incendios Válvulas da seguridad Paro de emergencia	Escape o fuga de gas L.P. Sobrelienado de los cilindros portátilas. Conato de incandio en presencia	Falta de atención en las labores encomendadas. Inicia el traslego aln haber concluido las	prevención	No	4.6
が変数			actividades conocce y cumpia el procedimiento establecido Manten miento constante, Venticación y supervisión de	Procedimientos de segundad					
			Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las	Válvulas de segundao Paro de emergencia	Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.	a la válvula de servicio del cilindro.			
8	5	9	Recomendaciones	Sistemas de Control	Cansecuancias	Causus posibles	Desviaçión	Palabra	F-000M
YER	AIF	19]	arzo/2019 Versions	Perchas 1/m	Plano: PRO-ME-01	ika Offiz Fernández lel Celte Mendoza A. Jiménez Hemández	ing. Dan	Jock	12.4
		8	4. Anden de lienado de cilindro	:oliesit	Proposito de acuerdo el	HAZOP Planta de to y distribución de Gas ción de carburación	Almacenamien	olbulao lol	

04.8èq





e	ו מפ	1013	le de almacenamiento de la estac Carburación de gas L.P.	philaire 13110	sito de acuerdo c diseño:	odo. I	s HAZOP Planta de Gas ento y distribución de Gas tación de carburación	Almacenamia L.P. y es	:oibules leb	
√A∃I	MIS	ЫЫ	1/marzo/2019 Versión:	Fecha:	PRO-ME-01	:onsiq	Erika Ortiz Fernández niel Calte Mendoza I A. Jiménez Hernández	Ing. Da	:odin	рЗ
Я	О	4	Recomendaciones	Sistemas de lontrol	secnencias	Con	Causas posibles	Desvisción	endeleq eiug	9 0001
6	8 4	8	R la actividad V verificar Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el	Procedimientos de segundad Eistema contra incendios Válvulas de Segundad	Incremento de la presión en los tanques de almacenamiento, de la válvula de seguridad. Fuga de combustible, Formación de una nube inflamable. Conato de incendio ylo explosión en presencia de una fuencia		ejeucida quante el soboutar la bresion sieudo insrigieute bara feudo insrigieute bara Se traslega Gas L.P. en estado vapor,	de diseño	Distinto	L'9 8,3
6	- O W W	3 8	procedimiento establecido Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se speguen a los procedimientos Contar con los equipos y nateriales necesarios y acordes a la actividad s la actividad que el personal y verificar que el personal que realiza las que el personal que realiza las	Paro de emergencia	le de les	Sobrepre tanque. Accionan válvulas Fuga de o Conato o presencie de ignició de ignició	Carpmenou de Cas gesecion Sobrellenado bedicadel recipiente. Error humano. Falla y/o deterioro del medidor magnético, posppe magnético, posppe	Ing. De Biol. Manuel Desviacion de biesion de temperatura	Patthin guia juciemențo incremento	8.3 8.3
1	M	po	- a shakuran mento de la esuati camuración de gas L.P. maccol2019 Version	:enzel	The state of the s	o la muer	HAZOP Planta de nto y distribución de Gas eción de cachuración dica Ortiz Fernández	Almacenamia tea y 9 J	lei estudio:) premo



	100		e de almacenamiento de la estaci carburación de gas L.P.		Propósito de acuerdo co diseño:	HAZOP Planta de Gas yto y distribución de Gas sción de carburación	Almacenamie	:oibutes la	Nombre d
√H=	IWE	99	Marzo/2019 Versión:	Fecha:	blano: cette excruestas	rika Ortiz Fernández niel Calte Mendoza A. Jiménez Hernández	Ing. Ma. E Ing. Dan	:odjr	Equ
Я	0	11	Recomendaciones	Sistemas de lortrol	Consecuencias	Causas posibles	Desviación	erdels9 siup	NODO 2
6	S	ω w	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad al sectividad que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Procedimientos de segundad Sistema contra incendios Válvulas de segundad Saro de emergencia	Sobrepresión en los tanques de las simacensmiento. Accionamiento de las válvulas de Gas L.P. Incendio en presencia de una fuente de ignición. Explosión en presencia de de una fuente de ignición.	ucendios en predios o sireas próximas a la fatación de Gas Carburación de Gas Carburación de Gas Carburación de Gas	de bission temperatura	Juctemento Incremento	2.3
i i	Þ	3	Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes	Procedimientos de segundad Sistema contra incendios Válvulas de Válvulas de segundad	euerdețico: de la presion consecreuțe înde qe țernise eu el crierbo qei valvule ce sepunded. Fuga de combustible formación de una nube combustible consecon de una nube companie.	El espesor de los tanques disminuye siendo insuficiente para soportar la presión ejercida durante el	ogesip ep	Meyor	1.3
	2	97	que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Sistemas de Coixirot	Consecuencias	Simacensmiento.	Bosylacion	Palmbra . gula	7 000V
ER	MIS	199	1/merzo/2016 Versión:	Facha:	Plano: PRO-ME-01	inita Ortiz Fernández piel Catte Mandova		s togis	P7 (1)
	n de	ciór	re de almacensmiento de le esta carburación de gas L.P.		c observe should observe	HAZOP Planta de nto y distribución de Gas ación de cerburación	Almacenemie L.P. y ast	colbulae lal	





Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

MER	Ad		oisi∋V (€	1/marzo/20	Lechalos Fechal	8	diseño:	:onsiq	ento y distribución de Gas tación de carburación Erika Ortiz Femández	L.F. y es	ipo:	nbg 3.8
7 0	4	01	mendaciones	3/03/2010	eb sametsi?	A	secneucias o fuga de Gas		niel Calte Mendoza I A. Jiménez Hernández Causas posibles		endsla9	9 000
S 40	tos de Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a de Contar con los equipos y acordes de materiales necesarios y acordes 5 2 materiales necesarios y acordes 6 Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conosca y cumpla el procedimiento establecido el procedimiento establecido		Control cedimientos de segundad istema contra incendios Válvulas de segundad segundad	is a	de una fuente la de una fuente la de una fuente la de la fuente la de la	de janjon Coueto Presenta Conato	Falta de inspección del dispensanos y los sistemas de llenado	coup.ol Interrupció n del fiujo	oN oN	6.4		
₽ L	t	sap.	niento constanto n y supervisión que se spegue ocedimientos on los equipos y ecesaños y aco	Manfenin Verificació actividades prospire Contar c materiales n	cedimientos de segunidad istema contra incendios válvulas de segunidad de emergencia	Paro / Paro	fugas de gas	Daños Dañosar Dañosar	somsi2	nəbīO	οN	2.9
9 0		las la el	personal y vering onal que realiza conoca y cump ento establecid	que el perso actividades o	Control		esionouosa	паО	A. Jiménez Heméndez Causas posibles	Biol. Manuel Desviación	Audata A	8.000
8 2	3 1		iento constante	Control of the Contro	sedimientos de segunidad	50 H000 B	solitètee de be	Generaci electricida Incendio	Detenoro del sistema de tierras de alguna de los dispensarios	Conexión a tierra	oN and	9 €.3



			e llenado de la toma de carburacio		Propósito de acuerdo con el diseño:	HAZOP Planta de nto y distribución de Gas nción de carburación	Almacenamier	:oibuise le	n aldino
∀ 8∃	ME	ING	Wasutaulus Versión: H Wasutaulus de la constant de	Fecha:	Plano: PRO-ME-019	rika Ortiz Fernández ijel Calte Mendoza leus A. Jiménez Hernández	Ing. Ma, E Ing. Dan	:odj	nb3 Edn
Я	0	4	and resision balantara especial an auto	Sistemas de lontrol	Consecuencias	Causas posibles	Desviación	and sing	1000 6
-		4	Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido procedimiento establecido	segundad segundad o qe ewetdeucjs segundad segundad	simultáneamente enu a samente una samente una samente usa fuga de Gas L.P. de samente una	Sismos	Orden	No	5.0
4	- M		Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar due el personal que realiza las que el personal que realiza las	segunientos de segunidad incendios Válvulas de segunidad o de emergencia	Desconexión de la Samanguera del sistema de Ilenado. Fuga de Gas L.P. entre mato de incendio en Para presencia de una fuente	sistemes de lieuado Conexión Margarico acoplamiento con de las lineas de conducción a lineas de conducción a	couttoo interrupció n del flujo	on off	6.1
1	2	7	sctividades conozca y cumpla el	Sistemes de Control	SECURIOR STATION	* Causes posibles	Dasviación	Palabra	a gabi
1	2	g	Mantenimiento constante.	ocedimientos de seguridad Sistema contra incendios	Escape o fuga de Gas	Falta de atención en las labores encomendadas.	L.F. y est breverición Ing. Da	oN _{contit}	6.5
		nok	de lienado de la toma de carburac	G. Iela	Propós to de écuerdo con e diseño:	HAZOP Plants de nto y distribución de Gas		el estudio:	sid hab







Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

IdnitA agenti eb ofbate3		The lateral season of the seas	Egraphia de Carburaio vo, investion, se present voltar su interpretation in Auto Tanques	Name made Odov	Safe Surror S	neimaneoamlA	NODO Palabita gula	S S Mo	2.3 Cialita	2.5 Ingremento	2.6 Diagnio	NO NO	So Menoe	2 10 Mo	No.	3. Tanques de al	Slug-stdelag Occur	3.1 Mayor	3.2 Incremento	3.3 Incremento	Diego.	CUSCUSING CONTRACT OCCOM	olf F.A	AZ MO
entol I- Gas d		of textupies	ItA sto maio en ad maior inó incapaca 8	иондель к од	o equipa y ordernim	to).		Mo	Equipo o	4	5613	ilisen se oM				macenamie				ngelini aJ			Felis	P.O.
9	2	รไ กล ขอเกรคา ขอมูขอก ช	supervisión de la se apeguen a se apeguen se alimientos suls in la substitución de la sub	actividades qu	eguridad eguridad ncendios sivulas de eguridad e emergencia	s ii isis	a y de de	ilas. ina ina incia ción, ción,	viste	n de n cason ca cason cason cason cason cason cason cason cason cason cason cason ca ca ca ca ca ca ca ca ca ca ca ca ca	do y oisc oisc oisc oisc oisc oisc	lena Cornol oequ egu= ncen i san	OMBINISTINE	ab de de	u uə	nimiento encia entació entació se preve ivas.	nten glige mel mel dida	Neg imp	00 10	34.45	Manterior strategy	souə	selandos operadones	9.9 9.9
		e difere	noinudi noi ma q esupma		álvulas de égundad le emergencia	s o ots9	ətri	enj e	eun e	en de	one	pres de ig		nia		el tras conclu	190	1000		8				
Я	0	4	sanoisabn	Recome	sh samats lontro	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	TO SERVICE SER	salo	uen	pasu	100			S	eldisc	od sesr	Cal		ı	iòlas	lvasd	alabra guia		NODO 6
A93	IMI	PRESEN	;nòisiaV	eros/oziem/	Fecha:		10 PM	ME-C	-08c	10	:01	Plan	UNITED BY		BZO	iz Femê e Menda nez He	theC) lei	nsc	lng.			odii	nb∃
CONTRACTOR		.nòk	foms de carburac	Análisis HAZOP Planta de Gas Análisis HAZOP Planta de Gas Almacenamiento y distribución de Gas Almacenamiento y distribución de Gas Almacenamiento y distribución de carburación de Gas disposición de Carburación de Ca			Almac			Nombre d														



Con la finalidad de jerarquizar los riesgos latentes en las diferentes áreas de la Estación de Carburación de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., a continuación, se presentan los resultados del análisis Hazop en forma tabulada para facilitar su interpretación:

 Auto Tanques: Recepción de Gas L.P. a Tanques de Planta de Almacenamiento y distribución:

NODO Palabra guía		Desviación	Indice de Ri	
1.1	No	No hay flujo	8	ALTO
1.2	No	no se inmovilizo auto tanque	10	ALTO
1.3	Distinto	Equipo o sistema DISTINTO al requerido	9	ALTO
1.4	Mas	Aumento de presión	12	EXTREMO

Tomas de suministro y carga de gas L.P. (Auto tanque-Tanque de Almacenamiento):

NODO	ODO Palabra guía Desviación		Índice de Rie	
2.1	No	No hay flujo	5	MEDIO
2.2	No	No se inmovilizo auto tanque	10	ALTO
2.3	Distinto	Equipo o sistema DISTINTO al requerido	6	MEDIO
2.4	Mas	Aumento de presión		EXTREMO
2.5	Incremento	Aumento de temperatura		ALTO
2.6	Distinto	Personal distinto de la operación		ALTO
2.7	No	No se realizan procedimientos de prevención	8	ALTO
2.8	No	No se realizan procedimientos de prevención	8	ALTO
2.9	Menos	Mantenimiento	6	MEDIO
2.10	No	Conexión a tierra	10	ALTO
2.11	No	Asegurar		MEDIO

3. Tanques de almacenamiento de la planta:

NODO Palabra-guía		Desviación	Indice de Ries	
3.1	Mayor	Mayor presión	9	ALTO
3.2	Incremento	Aumento de la presión	9	ALTO
3.3	Incremento	Aumento de temperatura	9	ALTO
3.4	Distinto	La integridad mecánica disminuye, siendo distinta del diseño	12	EXTREMO

4. Anden de llenado de cilindros:

NODO	Palabra guía	Desviación	Indic	e de Riesgo
4.1	No	Falta de controles operacionales	10	ALTO
4.2	No	Agentes externos no controlados	4	MEDIO



NODO Palabra guía		Desviación	Indi	ce de Riesgo
4.3	No	No hay Conexión a tierra	8	ALTO
4.4	Incremento	Aumenta la Temperatura	6	MEDIO
4.5	No	interrupción del fluio	A	MEDIO
4.6	No	prevención	10	ALTO
4.7	Menos	mantenimiento	6	MEDIO

5. Tanque de almacenamiento de la estación de carburación de gas L.P.:

na de das nor conexiones de instrumentos.

NODO	Palabra guía	Desviación Desviación	ind	ice de Riesgo
5.1 20	Mayor Se a	o otneimeneoer presión auporez ne novo	9	ALTO
5.2	Incremento	h ornani eta de presión	9	ALTO
5.3	Incremento	de temperatura	9	ALTO
5.4	Distinto	de diseño	12	EXTREMO

Fuga en linea de gas con gentración: Uga en proceso de descarga de gas de auto tanque con generación de la contraction de la cont

NODO	Palabra guía	Desviación	Índice de Ries	
6.1	No	control	10	ALTO
96.200	e la ontalac	ar las zonas de nebro dad al entorno	4	MEDIO
6.3	de conserdo	noiosunitno Conexión a tierra a sum ponte	8	ALTO
6.4	al ah Nojasajir	interrupción del flujo	4	MEDIO
6.5	No	prevención	10	ALTO
6.6	Menos	Mantenimiento	6	MEDIO

Analizando la matriz de evaluación, se tiene que los riesgos de mayor significancia son los:

- Riesgos cuya probabilidad de ocurrencia varían con una frecuencia entre 10 y 100 años. Aceptables con controles, es decir, aquellos que se consideran aceptables y que pueden evitarse mediante la capacitación y óptimas condiciones de operación, lo cual se puede ejercer mediante la correcta operación de los instrumentos de control y la aplicación de los procedimientos. Sumándose a ello la capacitación y mantenimiento constante del equipo.
- Seguidos de los anteriores, están aquellos eventos que pueden ocurrir en un periodo de entre 1 y 10 años, mismos que requieren de controles, así como la verificación constante de éstos aunado a la supervisión tanto en la aplicabilidad de procedimientos como en las condiciones del equipo.
- Riesgos que pueden ocurrir más de una vez al año, que por su alta probabilidad, se consideran como indeseables; de ahí que deben mitigarse mediante controles ingenieriles y administrativos.

oág. 48



Jerarquización de los riesgos con HAZOP

Como resultado de la aplicación de las metodologías HAZOP se identificaron y desarrollaron las desviaciones a las operaciones y se definieron los siguientes riesgos:

- Fuga de gas en la Estación de Carburación.
- Fuga de gas por conexiones de instrumentos.
- Fuga de gas por mal funcionamiento de válvulas de instrumentos.
- Incendio explosión en tanque de almacenamiento de Gas, por fugas con generación de atmósfera explosiva y posible fuente de ignición
- Incendio explosión en tanques de almacenamiento de gas LP, por fugas con generación de atmósfera explosiva y posible fuente de ignición
- Fuga en línea de gas con generación de nube explosiva.
- Fuga en proceso de descarga de gas de auto tanque con generación de atmósfera explosiva.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, se utilizaron los parámetros que se indican a continuación de acuerdo a las especificaciones establecidas por la SEMARNAT para la determinación de las áreas de afectación:

ayor significancia	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)
Zona de Alto Riesgo	HJUI Hacia varian con una fr	5 KW/m2 o 1,500 BTU/Pie2 h	1.0 lb/plg2
Zona de Amortiguamiento	SO TLV8 o TLV15	1.4 KW/m2 o 440 BTU/Pie2h	A 20.5 lb/plg2

NOTAS:

 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.

condiciones de operación, lo cual se puede ejercer mediante la

 Para el caso de simulaciones por explosividad, deberá considerarse en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.

Conceptos básicos de escenarios de emergencias por fuego y explosión aterrizados al proceso operativo en la instalación

74. gèq pág. 48



A continuación se presenta una breve descripción de los riesgos asociados al proyecto incluyendo una breve introducción al fenómeno del fuego, incendios y explosiones que permitirán una comprensión más clara del presente informe y de las consideraciones realizadas para el planteamiento de los escenarios de riesgo modelados.

- Los materiales peligrosos pueden presentar riesgos de incendio con características especiales que deben ser comprendidas para diseñar mecanismos de prevención y control.
- Comenzaremos con las medidas del potencial de inflamabilidad y continuaremos con una breve explicación de cómo pueden evaluarse los efectos de un incendio.
 - Medidas del potencial de inflamabilidad

Las medidas más comunes del potencial de inflamabilidad de los materiales que son inflamables o combustibles son: garda el operando publicat no nebracida sa

- entre estos materiales y los descritos en el parrato anterior es que la fuente de ignición debe estar más cerca del combustib, "atnioq dash" o nóicingi eb actual ... 1
- 2. límites inferiores de inflamabilidad o de explosión; eb no explosión el s eugia
- 3. límites superiores de inflamabilidad o de explosión; y elem a ronem babilidado
- temperaturas de auto ignición.

Estos datos se encuentran disponibles en diversos manuales y bases de datos de materiales peligrosos si se conocen y se listan normalmente en las hojas de seguridad de materiales (HDS) de sustancias químicas.

rociado al aire en forma de una niebla fina; 2) el combustible sea un sólido dividido finamente; 3) una porción del combustible se "atnioq dasfi" o nóicingi es controles es c

El "flash point" o punto de ignición de una sustancia combustible, es en términos usimples, la mínima temperatura de un material a la que los vapores sobre su superficie líquida o sólida se incendian y queman cuando son expuestos a una fuente de ignición específica sin causar necesariamente una combustión autosostenida del líquido o sólido. Los puntos de ignición varían de temperaturas muy por debajo de los cero grados Fahrenheit para los gases inflamables (tales como el gas natural, gas LP, propano o butano), y líquidos volátiles inflamables (como la gasolina), a cientos de grados sobre cero para aceites combustibles pesados.

(Nota: La temperatura a la que los vapores sobre un líquido o sólido se incendian y vacontinúan ardiendo debido a la combustión autosostenida del líquido o sólido es conocida como punto de incendio o "fire point". Estas temperaturas se encuentran es

oag. 50



disponibles en la literatura profesional sólo para una cantidad relativamente pequeña de materiales).

Los materiales con puntos de ignición bajos, en relación con la temperatura ambiente son fácilmente encendidas por una chispa (ya sea de un metal frotándose con otro metal o piedra o debido a la electricidad estática) o una flama de cualquier fuente. Frecuentemente, son sustancias que se encuentran normalmente en estado gaseoso a temperatura ambiente o líquidos que se evaporan rápidamente o entran en ebullición al momento de ser liberadas. Estos vapores o gases pueden ser a veces transportados por el viento hasta una fuente de ignición a cierta distancia del lugar de descarga del material y generar un "flamazo" de vuelta a la fuente de la emisión causando uno o más de los peligros de fuego que se describen posteriormente.

Las sustancias con puntos de ignición cercanos a la temperatura ambiente también se encienden con facilidad por medio de chispas o flama. La diferencia principal entre estos materiales y los descritos en el párrafo anterior es que la fuente de ignición debe estar más cerca del combustible para que tenga lugar la ignición. Esto sigue a la observación de que tales materiales son generalmente líquidos de volatilidad menor a materiales con puntos de ignición sustancialmente más bajos.

Mientras mayor sea la temperatura del punto de ignición sobre la temperatura ambiente, se vuelve más difícil encender una sustancia. Bajo circunstancias normales, un combustible con un punto de ignición alto no puede encender con una chispa o hasta una flama cercana, a menos que: 1) el combustible sea un líquido rociado al aire en forma de una niebla fina; 2) el combustible sea un sólido dividido finamente; 3) una porción del combustible se haya calentado hasta cerca de su punto de ignición por una fuente de calor cercana y entonces se haya expuesto a una fuente de ignición; o 4) el combustible se caliente a una temperatura igual o mayor a su punto de ignición antes de ser liberado y encuentre una fuente de ignición antes de enfriarse.

Límites de inflamabilidad y explosividad o solido solido o solido o solido

Es bastante bien conocido que la combustión no puede tener lugar en ausencia de una cantidad mínima de oxígeno, ya sea que se encuentre disponible en el aire mezclado con los gases o vapores emanados de una sustancia combustible o de un componente interno del combustible. De la misma forma, debe haber suficientes vapores o gases combustibles disponibles en la mezcla aire-combustible para soportar y sostener la combustión. Así, existen límites inferiores y superiores asociados con las concentraciones del combustible en el aire que se incendian y

pág. 50

temperaturas de auto ignición.



permiten que las flamas se dispersen alejándose de la fuente de ignición (permiten que las flamas se propaguen). Las concentraciones de combustible por debajo del límite inferior contienen una cantidad insuficiente de combustible para encender y propagar su flama y se les conoce como demasiado ligeras para arder. Aquellas que se encuentran por encima del límite superior son consideradas demasiado ricas para encender; esto es, contienen demasiado combustible y/o muy poco oxígeno, como es el caso de un motor de automóvil que se encuentra "ahogado".

La concentración mínima de un vapor o gas en el aire que puede incendiarse y propagar flama se le conoce como su concentración límite inferior de inflamabilidad (LII) o su concentración límite inferior de explosividad (LIE o LEL) y usualmente se expresa como un porcentaje por volumen de los vapores combustibles en el aire. Las palabras inflamabilidad y explosividad se utilizan de manera intercambiable, de tal forma que los valores LII son típicamente iguales a los valores LIE en la literatura. La razón detrás de esto es que la concentración de un combustible que arde en el aire también es de esperarse que explote bajo las condiciones apropiadas. Esta suposición es aproximadamente verdadera para algunos combustibles (donde los valores LIE precisos pueden ser ligeramente mayores que los valores LII), pero se ha vuelto ampliamente aceptada a través de décadas de uso.

De manera similar al caso anterior, la concentración máxima de un gas o vapor en el aire que puede incendiarse y propagar flama se le conoce como límite superior de inflamabilidad (LSI) o límite superior de explosividad (LSE o UEL) del combustible. De nuevo, las palabras inflamabilidad y explosividad se usan comúnmente de forma intercambiable.

autosostenida en ausencia de chispa o flama.

tejido vivo. Lo que puede no entr

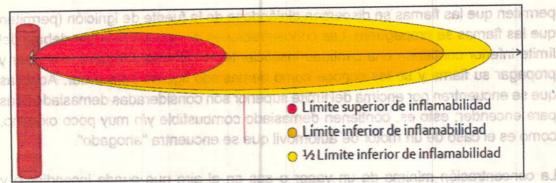
Los valores LII o LIE se relacionan con los puntos de ignición de las sustancias combustibles en que el punto de ignición es en teoría la temperatura a presión atmosférica a la que una sustancia debe elevarse para producir una concentración de gas o vapor sobre su superficie equivalente a su concentración LII o LIE. Esta relación no siempre se observa en la práctica, sin embargo, a causa de que el equipo y procedimientos de medición del punto de ignición, como se mencionaba anteriormente, no siempre predicen valores precisos.

puede causar daños o lesiones a distancia a través de la transmisión de la radiación térmica, de forme no muy distinta a como el sol calienta la tierra. Tal radiación, la cual es completamente distinta a la radiación nuclear, es más potente sobre la superficie de la flama y se debilita rápidamente al alejarse en cualquier dirección.

En consecuencia, durante una fuga mayor de material peligroso en donde se involucre el fuego, los daños a la propiedad y las lesiones a las personas pueden



eun



Descripción gráfica de los límites de inflamabilidad de las sustancias.

(LIR o su concentración limite inferior de exhlosividad (LIE o LEL) y usualmente se Para los casos de fuga del producto que nos interesa, el material fugado comienza con una concentración de 100 % gas - 0 % aire y se diluye hasta una concentración 100 % aire - 0 % gas. protey eot a seleugi etnemecigit nos il J estolev sol eup entrol lat

aire también es de espararse que explote bajo la

combustibles en que el punto de

La razón detrás de esto es que la concentración de un combustible que arde en el Temperaturas de auto ignición

La temperatura de ignición o autoignición (TAI) de una sustancia, ya sea sólida, líquida o gaseosa, es la temperatura mínima para iniciar o causar una combustión autosostenida en ausencia de chispa o flama. Estas temperaturas deben de ser vistas como aproximaciones, aún más que los puntos de ignición o límites de inflamabilidad, debido a los muchos factores que pueden afectar los resultados de las pruebas. De hecho, debemos notar que muchos de los valores que se encuentran actualmente en la literatura fueron determinados utilizando métodos de prueba que ahora se consideran obsoletos. Los nuevos métodos adoptados por la ASTM demuestran frecuentemente temperaturas sustancialmente menores para el inicio de la combustión que métodos anteriores. Los valores LH o LIE se relacion

Medidas de los efectos de inflamabilidad deb signataus anu sup al a soneteomis

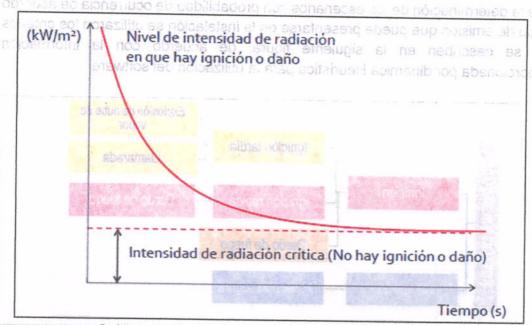
de das o vapor sobre su superficie equivalente a su concentración LII o LIE. Esta Es obvio que el contacto directo con una flama de cualquier tipo no es una buena idea durante cualquier período de tiempo prolongado debido a que el calor extremo puede incendiar los materiales combustibles o quemar severamente y destruir el tejido vivo. Lo que puede no entenderse completamente es que el fuego también puede causar daños o lesiones a distancia a través de la transmisión de la radiación térmica, de forma no muy distinta a como el sol calienta la tierra. Tal radiación, la cual es completamente distinta a la radiación nuclear, es más potente sobre la superficie de la flama y se debilita rápidamente al alejarse en cualquier dirección.

En consecuencia, durante una fuga mayor de material peligroso en donde se involucre el fuego, los daños a la propiedad y las lesiones a las personas pueden



ocurrir no solo en las áreas donde se encuentra el fuego, sino también en la zona que rodea el incendio.

Los niveles de radiación térmica (también conocidos como flujos de radiación térmica) se miden y se expresan en unidades de potencia por unidad de área, del elemento que recibe la energía.



Gráfica de nivel de intensidad de radiación térmica.

Sin embargo, debido a que el daño o la lesión sostenida por el objeto receptor es una función de la duración de la exposición, así como del nivel, las dosis de radiación térmica nos conciernen también. Estas dosis se determinan al combinar los niveles de radiación con los tiempos de exposición y se expresan en unidades de energía por unidad de tiempo por unidad de área de superficie receptora.

que se han comprimido al punto de convertirse en líquidos (el cases licusdos) comprimidos) pueden descargar gases a alta velocidad, si se periora o rompe

Existen seis tipos esenciales de fuego, asociados con la descarga de materiales peligrosos, con el tipo de fuego siendo una función no sólo de las características y propiedades de la sustancia derramada sino también de las circunstancias que rodean la emisión y/o ignición. Los seis tipos son:

- Flama de chorro (JET FIRE)
- Bolas de fuego como resultado de las explosiones de vapor por expansión de líquidos en ebullición (BLEVEs)

longitud considerable (gosiblemente de c

18g. 54



que rodea el incendio.

- Fuegos en nubes de vapor o polvo one se abnob assas así ne olos on muco
 - Fuegos en encharcamiento de líquidos
- Fuegos que involucran sólidos inflamables (como los define el Departamento
 de Transporte de los EEUU), y maidrast) solimes nel selevir sol.
- Fuegos que involucran combustibles ordinarios en exemple de la combustible de

Para la determinación de los escenarios con probabilidad de ocurrencia de acuerdo al tipo de emisión que puede presentarse en la instalación se utilizaron los criterios que se describen en la siguiente figura, de acuerdo con la información proporcionada por dinámica Heurística para la utilización del software



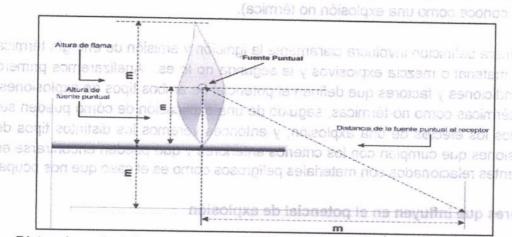
De acuerdo con la figura anterior, los escenarios con probabilidad de ocurrencia por perdida de contención del gas natural dentro de la instalación son:

- Dardo de fuego (Jetfire)
- Los tanques de almacenamiento, transportes o tuberías que contienen gases bajo presión (ej. gases comprimidos) o sustancias normalmente gaseosas que se han comprimido al punto de convertirse en líquidos (ej. gases licuados comprimidos) pueden descargar gases a alta velocidad, si se perfora o rompe en alguna tubería durante un accidente.
- La descarga o ventilación del gas a través del agujero forma un chorro de gas que "sopla" hacia la atmósfera en la dirección en la que se encuentre el agujero, mientras entra y se mezcla con el aire. Si el gas es inflamable y se encuentra una fuente de ignición, puede formarse una flama de chorro de longitud considerable (posiblemente de cientos de pies de largo) a partir de un agujero de menos de un pie de diámetro. Estos chorros presentan un peligro de radiación térmica para las personas y propiedades cercanas y son particularmente peligrosos si chocan con el exterior de un tanque intacto



cercano que contenga material peligroso inflamable, volátil y/o autorreactivo.

Estos eventos ocurren a veces durante descarrilamientos de múltiples vagones de ferrocarril o en incidentes en plantas químicas atestadas o en instalaciones de procesamiento o almacenaje de petróleo/gas.



Distancia a nivel de piso de la Fuente puntual al receptor. Recuperado de: Dinámica heurística Peligros de fuego de sustancias químicas

Las definiciones de los límites superiores e inferiores de inflamabilidad presentadas anteriormente explican que estos términos se ovloq o roque de sedos términos se ovloq o roque estos términos se ovloq o roque estos terminos estos terminos estos terminos estos terminos estos estos terminos estos e

Los vapores emanados de un charco de líquido volátil o los gases que se ventilan de un contenedor o tubería perforada o dañada, si no se incendian inmediatamente, forman una pluma o nube de gas o vapor que se mueve en la dirección del viento. Si esta nube o pluma entra en contacto con una fuente de ignición en un punto en el que su concentración se encuentre dentro del rango de sus límites superior e inferior de inflamabilidad, puede generarse un muro de fuego que se dirige hacia la fuente del gas o vapor, engullendo cualquier cosa que se encuentre en su camino. De forma similar, es posible que el fuego surja a través de nubes de polvos combustibles finamente divididos y suspendidas en el aire, sean o no clasificados formalmente como materiales peligrosos. Las personas o propiedades atrapadas en el interior de la nube pueden resultar severamente lesionadas o dañadas al paso del fuego, si no cuentan con protección adecuada.

probabilidad de explotar en lugar de simplemente arder cuando se encienden. Sin Peligros de explosión de sustancias químicas que las recepciones de explosión de sustancias químicas que las recepciones de explosión de sustancias químicas que la companya de explosión de sustancias químicas químicas que explosión de explosión de sustancias químicas que explosión de expl

El diccionario contiene dos definiciones para el verbo explotar que son relevantes para los materiales peligrosos, siendo éstas:

potencia que las explosiones en confinamiento, y se ha observado que algunas sustancias tienen una probabilidad mucho mayor de explotar cuando no se encuentran confinadas, que otras. No obstante, eventos previos han demostrado



- Arder rápidamente de tal forma que exista una violenta expansión de gases calientes con gran fuerza destructiva y un fuerte ruido (en lo que se conoce como una explosión térmica).
 - Estallar violentamente como resultando de la presión interna (en lo que se conoce como una explosión no térmica).

La primera definición involucra claramente la ignición y emisión de energía térmica de un material o mezcla explosivos y la segunda no lo es. Analizaremos primero las condiciones y factores que definen el potencial de ambos tipos de explosiones, tanto térmicas como no-térmicas, seguido de una explicación de cómo pueden ser medidos los efectos de una explosión, y entonces veremos los distintos tipos de explosiones que cumplen con los criterios anteriores y que pueden encontrarse en accidentes relacionados con materiales peligrosos como es el caso que nos ocupa.

Factores que influyen en el potencial de explosión

Distancia a nivel de piso de la Fuente puntual al receptor asimmenta enoisologa. Dinámica heurística Peligros de fivego de sustancias químicas

Las definiciones de los límites superiores e inferiores de inflamabilidad presentadas anteriormente explican que estos términos se usan de manera intercambiable con los términos de límites superiores e inferiores de explosividad en el aire. La razón para esto es que una mezcla inflamable de combustible en el aire, por ejemplo, una mezcla dentro del rango de las concentraciones límite superior e inferior de inflamabilidad, puede explotar si se enciende bajo condiciones apropiadas.

El conjunto de condiciones bajo las cuales son más comunes las explosiones de gases o vapores comprende la ignición del material dentro del espacio confinado de un edificio, una tubería de drenaje, un túnel, un tanque de almacenamiento de líquido parcialmente vacío (en tierra o en un transporte marítimo), u otro contenedor.

De lo anterior se deduce que virtualmente todas las sustancias que se manejen bajo condiciones en las que las mezclas aire-combustible se encuentren entre los límites y ocupen una fracción significativa de un espacio cerrado tienen una alta probabilidad de explotar en lugar de simplemente arder cuando se encienden. Sin embargo, debe notarse que las mezclas gaseosas también pueden explotar en momentos en los que se encuentran confinadas sólo parcialmente o aun completamente libres en un ambiente abierto. Estas últimas explosiones, llamadas explosiones de nubes de vapor no confinadas, a menudo tienen mucho menos potencia que las explosiones en confinamiento, y se ha observado que algunas sustancias tienen una probabilidad mucho mayor de explotar cuando no se encuentran confinadas, que otras. No obstante, eventos previos han demostrado



que las explosiones no confinadas pueden ocasionalmente causar un daño devastador y lesiones extensas, especialmente cuando el peso del vapor o gas en el aire excede las 1,000 libras. Por debajo de este peso, las explosiones de nubes de vapor no confinadas son bastante raras y típicamente involucran a relativamente pocos materiales específicos.

La fuerza o potencia de una explosión térmica, de cualquier manera que uno desee expresarla, es una función de tres factores principales abaud es obsedim es abaum es apor na especia de es

- La cantidad de combustible presente que es capaz de explotar.
- La cantidad de energía disponible en esta porción del combustible
- La fracción de la energía disponible (conocida como el factor de eficiencia)
 que se espera sea liberada en el proceso de la explosión.

En términos más simples, se entiende que dos cartuchos de dinamita producen un estallido mayor que uno solo, que las mezclas de aire-combustible por debajo o sobre las concentraciones límites explosivas en el aire pueden no proporcionar fuerza adicional a una explosión y que algunas sustancias contienen mayor energía por unidad de peso que otras.

En apartados posteriores del presente informe se presenta una lista detallada de los

Explosiones no térmicas asnoras asl andos noisarque de la sotosta saldison

El tipo más sencillo de explosión no térmica a entender es el que se debe a la presurización excesiva de un contenedor de cualquier tipo, sellado o ventilado inadecuadamente. De manera muy similar a como estallaría un globo si se le inyecta demasiado aire, las paredes de un tanque sellado u otro contenedor pueden romperse violentamente si se introduce forzosamente demasiado gas o líquido, si una reacción química interna produce gases o vapores en exceso, o si una reacción u otra fuente de calor incrementa la presión de vapor interna del contenido hasta el punto en que las paredes se estiren más allá de su punto de ruptura.

Debido a que la ignición o el fuego no se relacionan directamente con el proceso de la explosión, se considera estos eventos como explosiones no térmicas, aunque el contenido del contenedor pueda encenderse de manera subsecuente a su liberación, si se encuentra presente una fuente de ignición apropiada y la sustancia es inflamable o combustible.

Para efectos del presente informe no realizaremos un análisis de explosiones no térmicas toda vez que no se cuenta con depósitos de almacenamiento de gas, en el caso de sobrepresión en tuberías, esta provocaría fuga por junta, unión bridada, válvula o poro, generando alguno de los escenarios descritos líneas arriba



pocos materiales específicos

por unidad de peso que otras.

dependiendo de las condiciones de ignición que se presenten dentro de la devastador y lesiones extensas, especialmente cuando el peso del vapo nóisalatani el aire excede las 1,000 libras. Por debajo de este peso, las explosiones de nubes

de vapor no confinadas son bestante rar noisolava de una explosión rar atratadas son bestante rar

Cuando un cohete o un cartucho de dinamita explotan, la violencia y velocidad de las reacciones que toman lugar, producen lo que se conoce como ondas de choque u ondas de impacto. Se puede imaginar a cualquiera de estos tipos de ondas, como una delgada capa de aire o gases altamente comprimidos que se expande en todas direcciones a partir del punto donde se inicia la explosión. Tales ondas pueden moverse a velocidades que rebasan la velocidad del sonido en el aire, y por ende, son capaces de producir "booms" sónicos, es por esto que las explosiones grandes producen un fuerte sonido o "bang".

La potencia de la onda puede medirse en unidades de presión (psi, etc.) y los efectos de las sobrepresiones máximas dentro de la onda (la presión máxima dentro de la onda por encima de la presión atmosférica normal) se pueden relacionar con el nivel de daño a la propiedad o lesiones personales que probablemente resulten.

En apartados posteriores del presente informe se presenta una lista detallada de los posibles efectos de la sobrepresión sobre las personas u objetos. Es importante notar que las sobrepresiones máximas son mayores cerca de la fuente de la explosión y disminuyen rápidamente con la distancia del lugar de la explosión. Adicionalmente debemos notar que la posición del estallido en relación con "superficies reflejantes" cercanas, influye en la extensión del daño. Por ejemplo, imaginemos una explosión que tiene lugar muy por encima del nivel del suelo. En este tipo de evento elevado o "al aire libre", la onda de choque esférica tiene la oportunidad de viajar y disiparse en todas direcciones en forma simultánea. De la misma forma, si la misma explosión tuviera lugar directamente sobre la superficie del suelo, la mayor parte de la energía liberada se disiparía únicamente hacia arriba y hacia los lados.

La superficie del suelo reflejaría la mayor parte de la energía dirigida hacia abajo, y el resultado neto sería una onda de impacto o de choque con aproximadamente el doble de fuerza, expandiéndose a partir de un volumen de espacio semi-esférico situado sobre la superficie del terreno, esta situación se puede observar en la siguiente figura.

Para efectos del presente informe no realizaremos un análisis de explosiones no térmicas toda vez que no se cuenta con depósitos de almacenamiento de gas, en el caso de sobrepresión en tuberías, esta provocaría fuga por junta, unión bridada, válvula o poro, generando alguno de los escenarios descritos líneas arriba



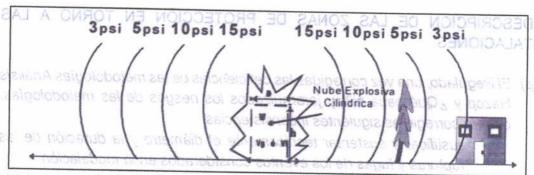


Diagrama de los efectos de sobrepresión provocada por ondas expansivas producto de una explosión Recuperado de: Dinámica heurística Peligros de fuego de sustancias químicas

Además de las lesiones personales y pérdidas materiales causadas por la exposición directa a las sobrepresiones máximas, la onda de choque o impacto tiene el potencial para causar impactos indirectos, estos efectos secundarios de las explosiones incluyen:

- Fatalidades o lesiones debidas a misiles, fragmentos, y restos en el medio ambiente impulsados por la explosión o por el calor generado.
 - Fatalidades o lesiones debidas al movimiento violento de las personas expuestas y su impacto subsecuente contra la superficie del terreno, muros u otros objetos estacionarios.
- Las lesiones más comunes en las personas debido a misiles y objetos similares, pueden atribuirse a la violenta ruptura de vidrios y al impacto de los pedazos que salen disparados.
 - Los fragmentos pueden incluir pedazos de cualquier contenedor que explote
 y piezas de estructuras o equipos que se sueltan por la explosión y salen
 volando. Los restos del ambiente se refieren esencialmente a todo lo demás
 que haya sido sacado de su lugar. También puede considerarse que la
 categoría entera abarca situaciones en las que la gente se encuentre
 enterrada bajo los escombros de edificios colapsados y otras estructuras.

NOTAS

Amortiguamiento

- 1. En modelaciones por toxicidad, deben considerarse las condiciones meteorológicas más criticas 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.
- Para el caso de simulaciones por explosividad, deberá considerarse en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.



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

- p) El Regulado, una vez corregidas las deficiencias de las metodologías Análisis Hazop y ¿Qué pasa si?, y jerarquizados los riesgos de las metodologías, deberá corregir las siguientes inconsistencias:
 - Justificar y sustentar técnicamente el diámetro y la duración de las rupturas y fugas de los eventos considerados en la modelación
 - El Regulado, deberá utilizar la longitud del tanque de almacenamiento que presenta en los datos del ERA, en la memoria técnica del anexo 7, longitud: 15,163 cm y realizar la simulación con los datos correctos.
- El Regulado, deberá utilizar la composición del Gas L.P. presentada el por la hoja de seguridad del componente, en la realización de la eneil observarían, toda vez que el propano y el gas L.P., sus propiedades varían sustancialmente.
- El Regulado, debe presentar plano a escala, con acotaciones, dirección de los vientos, norte geográfico, distancias, y los puntos de interés, así como las zonas de alto riesgo y amortiguamiento, de los eventos simulados.

u otros objetos estacionarios

Fatalidades o lesiones debidas al provimiento violento de las parsonas V.1.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN La compacta y su impacto su MÒIDATTATA

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, se utilizaron los parámetros que se indican a continuación de acuerdo con las especificaciones establecidas por la SEMARNAT para la determinación de las áreas de afectación:

a todo lo demás	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)
Zona de Alto Riesgo	nep al IDLH sal ne	5 KW/m2 o 1,500 BTU/Pie2 h	1.0 lb/plg2
Zona de Amortiguamiento	TLV8 o TLV15	1.4 KW/m2 o 440 BTU/Pie2h	0.5 lb/plg2

NOTAS:

- 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.
- Para el caso de simulaciones por explosividad, deberá considerarse en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada.



De acuerdo con los resultados, obtenidos por la simulación de eventos utilizando los modelos DE LOS PROGRAMAS SCRI Y ALOHA, se tiene lo siguiente:

RADIOS DE AFECTACIÓN POR NUBE INFLAMABLE Y BLEVE

El peligro de explosión en las instalaciones es latente y puede causar pérdidas materiales y humanas. Por lo general el potencial de daño es mayor que un incendio y menor que una fuga tóxica.

Una explosión se define como un evento en el que se libera energía en un período de tiempo muy corto y en un volumen lo suficientemente pequeño para generar una onda de sobrepresión de amplitud finita viajando desde su origen. La sobrepresión es por tanto el parámetro esencial tomado en cuenta en la elaboración de los análisis de consecuencia de una nube inflamable en las instalaciones de la Planta de almacenamiento y estacion de carburación.

Una onda de sobrepresión sufrirá cambios bruscos en su densidad, temperatura y velocidad de partícula al viajar a través del aire. Esto hace que se generen tensiones al encontrarse con estructuras cercanas, produciendo daños a edificios y a las personas.

Bajo un escenario de Daño Máximo Catastrófico, la magnitud de la fuga se estimó considerando:

- El tamaño de la fuga estará determinado por el contenido del mayor recipiente del proceso o conjunto de recipientes del proceso conectados entre sí. No se tendrá en cuenta la existencia de válvulas automáticas.
- Se considera la destrucción o daños graves de tanques de almacenamientos mayores, como formadores de nubes explosivas catastróficas.
- No se considera como limitante de la formación de una nube, la existencia de fuentes cercanas de ignición.
- Se incluyen los gases y líquidos empleados como combustibles.

Una vez que se produce la explosión, se generan una serie de ondas expansivas circulares, de tal forma que las ondas de mayor presión están situadas formando una circunferencia cercana al centro de la nube y las de menor presión se sitúan en circunferencias de diámetro mayores. El objetivo del modelo es entonces determinar la magnitud de los diámetros asociados a la sobrepresión de las ondas y los daños producidos en instalaciones.

pág. 62

0.80 - 1.0



Esquema conceptual de la modelación de daños por ondas de sobrepresión



A continuación se presentan los daños que cabría esperar por las sobrepresiones generadas, en caso de explosión.

Sobrepresión	DAÑOS ESPERADOS			
(psig)				
0.03	Rompimiento ocasional de grandes ventanas ya algo dañadas.			
0.04	Un ruido alto (143 dB); estruendo sónico de fallas en vidrio.			
0.10	Roturas de ventanas pequeñas bajo tensión.			
0.15	Presión típica de fallas en vidrio.			
0.30	Algunos daños para techos caseros; 10% de vidrios de ventana rotos.			
0.40	Daño estructural menor.			
0.50 - 1.0	Ventanas generalmente destrozadas; algunos marcos de ventanas dañados.			
0.7	Daños menores para estructuras en casas.			
1.0	Demolición parcial de casas; convertidas en inhabitables.			
1.0 - 2.0	Paneles de metales acanalados desfasados y doblados.			
1.0 - 8.0	Rango de daños ligeros a serios por heridas en la piel causadas por vidrios volando y otros misiles.			
1.3	Estructuras de acero de construcciones ligeramente distorsionadas.			
2.0	Desplome parcial de paredes y techos de casas.			
2.0 - 3.0	Paredes de block recocido ó paredes de concreto no reforzado destrozadas.			
2.3	Límite inferior de daño estructural grave.			
2.4 - 12.2	Rango de 1-90% de ruptura de tímpano entre la población expuesta.			
2.5	50% de destrucción de casas de ladrillo.			



Sobrepresión					
(psig)	DAÑOS ESPERADOS				
3.0	Estructuras de acero de construcciones distorsionadas y extraídas de sus cimientos.				
3.0 - 4.0	Edificios de paneles de acero sin marco.				
4.0	Cubiertas rotas de edificios industriales ligeros.				
5.0	Armazón de madera destrozada.				
5.0 - 7.0	Casi completa la destrucción de casas.				
7.0	Vagones de tren cargados, volcados.				
7.0 – 8.0	Falla de ladrillos no reforzados de 8-12 pulgadas de espesor por corte de las juntas.				
9.0	Vagones cerrados de tren con carga demolidos.				
10.0	Probable destrucción total de los edificios.				
15.5 – 29.0	Rango de 1-99% de fatalidad entre la población expuesta debido a los efectos del choque directo.				
2 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					

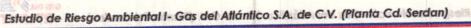
Áreas de Afectación por nubes inflamables originadas por la ignición súbita que ocurre al fugarse el gas l.p., de acuerdo con la jerarquización de los riesgos, aquellos susceptibles de presentarse: Incendio u explosión, derivados de una fuga que entra en contacto con una fuente de calor (chispa, flama, etc.), en las siguientes áreas y bajo las condiciones que se indican a continuación:

RIESGOS CON UNA MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Escenario 1

Formación de nube inflamable, al desconectarse la línea de suministro de gas l.p., y no se accionan las válvulas de cierre del tanque de almacenamiento de la planta, presentándose una fuente de ignición.

oág. 64



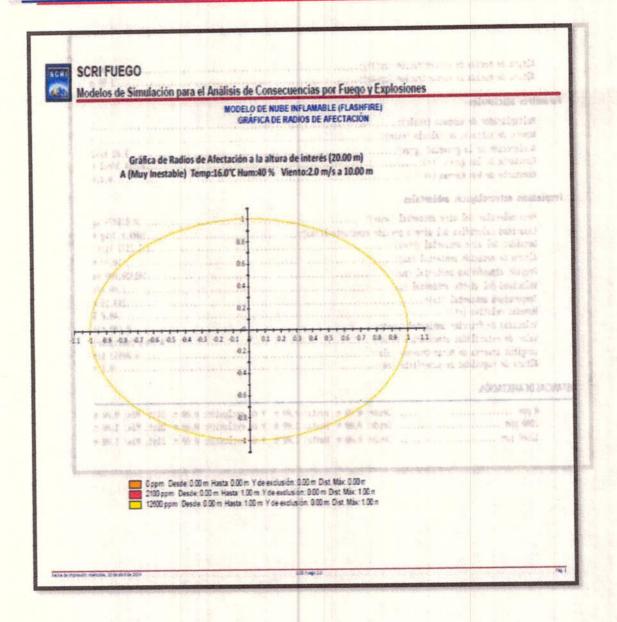


asbanoiatota	Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Exp	
SECRETORS	REPORTE DE RESULTADOS	3.0
DATOS GENERALES		0.4 - 0.5
Datos de la modelaci	de LOUISITITIE O POR DICE CONTROL O CONTROL O	Sanda N
Number:		2:00:00 p. n.
	Armazón de madera destrozada.	5.0
Instalación	GRACO TO TOTO CONTROL GAS del Atlantico S.A. de C.V.	(Cd.) Sendán)
Direction	CAMBETERA SETERAL STEELA ORITAGA, TRAMIT SERDAM SESTERANZA, KM 32+898, Ed. Set	dân, Puebla,
Mexico, Tel.i	Vagones de Iren cargados, volcados.	12.3.46
od losedes en	STREET OF SOURCE	
Formación de vélvolas de c	nube inflamable, al desconectarse la linea de suministro de gas l.p., y no se ierre del tanque de almacemaniento de la planta, presentándose una fuente de ign	ición.
DATOS DE LA SUSTANCIA	Vagones cerrados de tren con carga demolidos.	9.0
identificación	Probable destrucción total de los edificios.	10.0
Nombres	Rango de 1-99% de teralidad entre la popiación e	Gas L.P.
Propiedades	a Light and Description of the Land Chief.	8.5 - 29.0
Peso Molecula	a los efectos del choque directo.	19.71 kg/kgmol
Temperatura d Calor de Vapo (Capacidad CAI	orifica del Gus a Temp. Nef. # Ebullicion # Estallicion # Estal	106524.42 J/kg 2271.06 J/kg/K
Temperatura di calor de Vapo di Caportidad del Densidad del Constante de Constante de Relación de Constante de Color de Constante de Color	m Ebullicion miración a Temp. Ebull presión a Temp. Ebull Liquido a Temp. Ebull Presión de taturación 8 alores específicos (Gamma) Estequiométrica usión	100524.42 3/kg 1271.00 3/kg/K 1091.82 kg/m3 Minado 4 -1.0) minado -0.0) 1.11 4.50 %
Temperatura di Calor de Vapo Calor de Vapo Calor de Vapo Calor de Calor de Constante de Constante de Relación de Concentración Calor de Contante Calor de Cont	# Ebullicion # Starion a Temp. Ebull. ###################################	206524 42 3/kg 2271-86 3/kg 5 3 591-82 kg/m3 1000 4 1.0) minado - 0.0) minado - 0.0 1.11 46045.82 k3/kg
Temperatura di Calor de Vapo Laparidad tal Densidad del Constante de Relación de Concentración Calor de Combante de Calor de Calo	## Shallicion ## Tiración a Temp. Ebull. ### Shallición #### Shallición #### Shallición #### Shallición #### Shallición #### Shallición ####################################	2006224 42 3/4g 2271.86 3/kg K 391.82 sg/n3 sinoso 4 -1.0) eninado - 8.0) eninado - 8.0 4.50 X 46045.82 k3/kg
Temperatura di Calor de Vapo L'agostidad Cal Densidad del Constante de Constante de Relación de Concentración Calor de Contacterísticas de Tipo de emisi	a Ebullicion pración a Temp. Ebull. pración a Temp. Ebull. pración del cisusos a Temp. Ebull. Liquido a Temp. Ebull. Presión de saturación 8 de mora consecues de cisus (Pradaters presión de saturación (Gamma). (Estequiometrica). (Estequiomet	206524 42 3/4g 2271.86 3/kg/k .591.82 sg/m 217060 # 1.6) o minado = 6.6) .1.11 .5.66 % 260045.82 k3/kg CO (10 B M) 280 O[SO V
Temperatura di Calor de Vapo (Laporidad Calor de Constante de Constante de Rolación de Concentración Calor de Combo (Características de Tipo de emision de Laporida de Laporid	a Shallición rifación a Temp. Ehall rifáción a Temp. Ehall rifáción a Temp. Ehall rifáción del Liquido a Temp. Ehall Liquido a Temp.	206524 42 3/4g 2271.86 3/4g 5 591.82 5g/n3 1596.82 5g/n3 1596.82 5g/n3 1596.82 5g/n3 1596.82 5g/n3 260.85 83/4g 260.06 834/4g 260.06 834 6g/s 260.66 84/2 5g/n3 260.36 43/2 5g/n3
Temperatura di Calor de Vapor de Calor de Vapor de Calor de Constante de Relación de Consentración Calor de Combinante de Tipo de emisi Tasa de emisi Duración de 1 Mana de 1a fi Mana de 1a fi Mana de 1a fi Mana de 1a fi	## Shallicion ## Tiración a Temp. Ebull. ### Shallicion #### Shallicion ##### Shallicion ######## Shallicion ####################################	206524 42 3/4g 2771-86 3/kg/K 391-82 sg/m3 45040 4 1.0) 9 minado - 0.0) 9 minado - 0.0 9 250-50-50 250-50 250-50-50 2
Temperatura di Calor de Vapor de Calor de Vapor de Calor de Constante de Relación de Consentración Calor de Cama de Entrado de Tipo de emisiona de la filmana de la filman	## Shallicion ## Tiración a Temp. Ebull. ### Shallicion #### Shallicion ##### Shallicion ######## Shallicion ####################################	206524 42 3/4g 2771-86 3/kg/K 391-82 sg/m3 45040 4 1.0) 9 minado - 0.0) 9 minado - 0.0 9 250-50-50 250-50 250-50-50 2
Temperatura di Calor de Vapo di Calor de Vapo di Canocidad (13) Densidad del Constante de Relación de Conscentración Calor de Combinate de Tipo de emisi Duración de I Masa de la fi Masa de la fi Area de la fi Velocidad de Ancho medio de Calor de Combinate de Calor d	## Shallicion ## Tiración a Temp. Ebull. ### Shallicion ### Shallicion ### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion ##### Shallicion ##### Shallicion ####################################	206324 42 3/4g 2271-86 3/kg K 391-82 sg/m3 1/mab # 1.6) 9 minado # 0.6) 9 minado # 0.6) 9 minado # 0.6) 9 minado # 0.6) 9 minado # 0.6 468-82 k3/kg CO (10 K3) 11 281 O[SO (47 cro horizontal
Temperatura de Calor de Vapo Canocidad Calor de Constante de Calor de Constante de Características de Tipo de emisionareción de la Masa de la finas d	## Shallicion ## Tización a Temp. Ebull ### Shallicion ### Shallicion ### Shallicion ### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion ##### Shallicion ####################################	106524 42 1/1g 1271.085 1/1g 1271.085 1/1g 15 12 12 15/15 11/160 4 1.0) 11/160 4 1.0) 11/160 4 1.0) 11/160 4 1.0 11/160 4
Temperatura di Calori de Vapo Calori de Vapo Calori del Caloridad Cal Densidad del Constante de Relación de Calor de Contro de Calorida de Tipo de emisiona de la figura de	## Shallicion ## Tiración a Temp. Ebull. ### Shallicion ### Shallicion ### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion #### Shallicion ##### Shallicion ####################################	200524 42 3/4g 2271-86 3/4g/6 291-82 sg/m3 1/1000 # 1.6) enimado = 0.6) enimado = 0.6) enimado = 0.6 1.11 25.56.3 46645.82 k3/kg CO (10 EUI) 25.06.3 468.5 26.422 sg/m3 1.78956-86 m2 2.09 m 1.44885-88 m/s 247.73 k/ 2.4453 kg/m3
Temperatura di Calori de Vapor de Vapor de Vapor de Vapor de Vapor de Calori de Calori de Constante de Relación de Calori de Control de Calori de	## Stallicion **Tización a Temp. Ebull **Tización a Temp. Ebull **Tización del Liquido a Temp. Ebull Liquido a Temp. Ebull **Presión de saturación de acturación de a	206524 42 3/4g 2271-86 3/kg/K 591-82 kg/m 1/200 4 1.6) rnikado = 0.6) 1.11 4.56.1 46645.82 k3/kg CO (G BUILL 1.78956.84 kg/s 4.68 kg/s 4.68 kg/s 1.78956.96 m2 9.6/5 1.668.87 m 1.44285.88 m/s



Par	Altura de medida de concentración (zp(4)): 2.00 empreción de operad los estacions de encolos estacionales ámetros adicionales de medida de concentración (zp(4)): 2.00 émpreción de encolos
	Wolfelforder de rebeire facilité. MOIGE - 334 - 0 PORTE de la resser-
	Número de subpasos de cálculo (nsam):
	Aceleración de la gravedad (grav)
	Aceleración de la gravedad (grav): 9.81 m/s Constante de los gases (rr): 9.82 m/s Constante de Von Karman (xk): 9.50 M a eye 3 E constante de Von Karman (xk): 9.60
	Constante de Von Karman (xk):
Prop	piedades meteorológicas ambientales
	Peso molecular del aire ambiental (wmae):
	Capacidad calorifica del aire a presión constante femast:
	Densidad del aire ambiental (rhos):
	Altura de medición ambiental (za):
	Presion atmosferica ambiental (pa):
	Velocidad del viento ambiental (ua):
	Temperatura ambiental (ta):
	Humedad relativa (ff):
	Velocidad de fricción ambiental (uastr):
	Valor de estabilidad atmosférica (stab):
	Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala):
	Altura de rugusidad de superficie (20):
ANC	IAS DE AFECTACIÓN
	112
	0 ppm Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0.00 m
	2100 ppm Desde: 0.00 m Hasta: 1.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.00 m



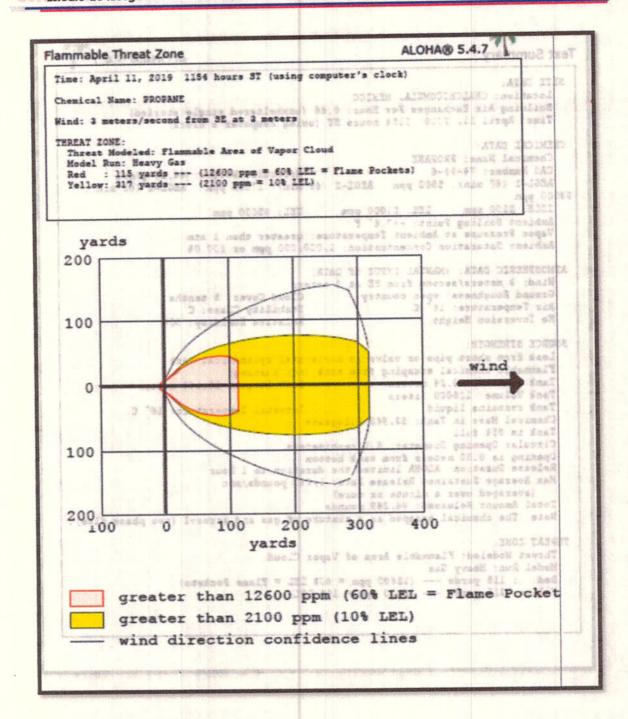




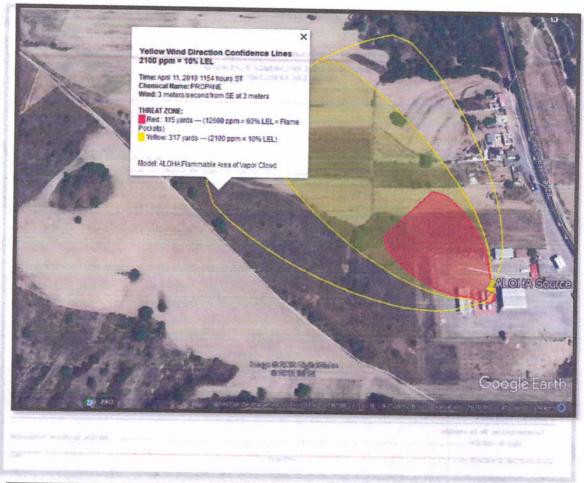
```
Text Summary A GAHO MA
                                                            ALOHA® 5.4.7
 SITE DATA:
   Location: CHALCHICOMULA, MEXICO
   Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)
   Time: April 11, 2019 1154 hours ST (using computer's clock)
                                     Planette Area of Tapor Claud.
   Chemical Name: PROPANE
   CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol
   AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
   IDLH: 2100 ppm
   IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm
Ambient Boiling Point: -47.6° P
                                      UEL: 95000 ppm
   Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
   Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%
                                                                     ebray
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
   Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters
   Ground Roughness: open country
                                         Cloud Cover: 5 tenths
   Air Temperature: 16
                       C
                                          Stability Class: C
  No Inversion Height
                                         Relative Humidity: 50%
SOURCE STRENGTE:
  Leak from short pipe or valve in horisontal cylindrical tank
   Planmable chemical escaping from tank (not burning)
  Tank Diameter: 3.24 meters
                                 Tank Length: 15,162 meters
  Tank Volume: 125000 liters
  Tank contains liquid
                                         Internal Temperature: 16" C
  Chemical Mass in Tank: 53,965 kilograms
  Tank is 85% full
  Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters
  Opening is 0.50 meters from tank bottom
Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
  Max Average Sustained Release Rate: 1,640 pounds/min
     (averaged over a minute or more)
  Total Amount Released: 94,249 pounds
  Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow):
THREAT ZONE:
                                           yazds
  Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
  Model Run: Heavy Gas
  Red : 115 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
  Yellow: 317 yards --- (2100 ppm = 10t LEL) 0001 madd 100a010
                         greater than 2100 ppm (10% LEL)
```

oág. 68









Escenario 2

Formación de nube inflamable, al desconectarse la línea de descarga de gas l.p. del tanque de almacenamiento y no se accionan las válvulas de cierre presentándose una fuente de ignición.

(Se aclara que el escenario 2 muestra las mismas condiciones, falla válvula con diámetro de 51 mm, sin embargo, el evento es distinto, ya que en el escenario 1 es referente al suministro a tanques de almacenamiento y el escenario 2 es de la descarga a autotanques a distribución final y la falla se presenta en las conexiones del tanque de almacenamiento)



Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)



Escenario 2

Formación de nube inflamable, al desconedtarse la línea de descarga de gas l.p. del tanque de almacenamiento y no se accionan las válvulas de cierre presentándose una fuente de ignición.

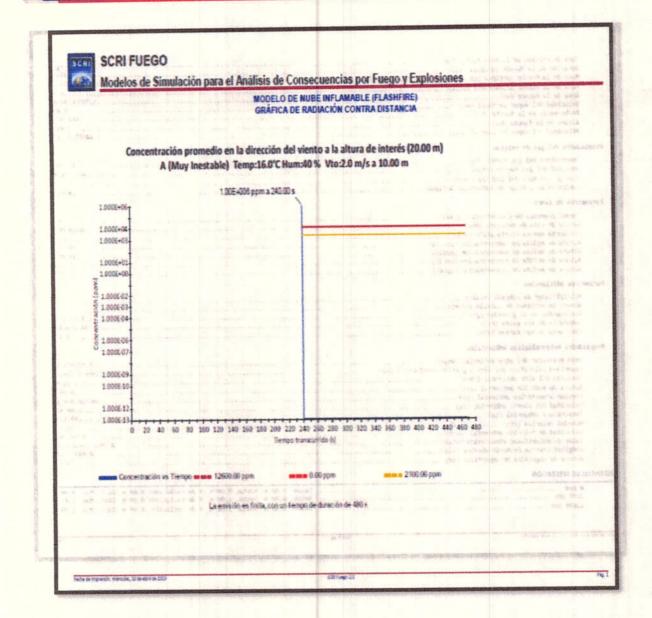
(Se áclara que el escenario 2 muestra las mismas condiciones, falla válvula con diámetro de 51 mm, sin embargo, el evente es distinto, ya que en el escenario 1 es referente al suministro a tanques de simacenamiento y el escenario 2 es de la descarga a autotanques a distribución final y la falla se presenta en las conexiones del tanque de almacenamiento



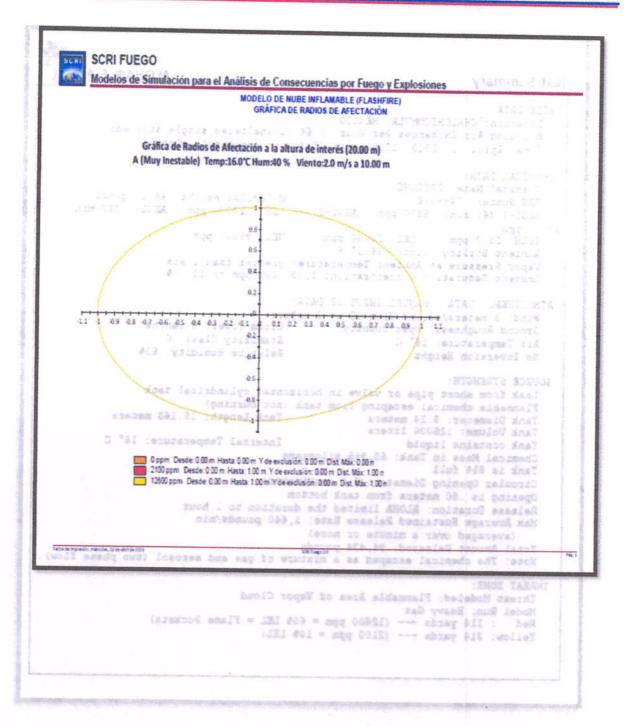


Tata de emisión do la masa fuente	(45):	LEGIT SCRIFFERD
Velocidad del vapor forizontal (u	\$5	
Propiedades del gas de emisión	incode wants of study of comment was	Towns of the property of the second of the second
Temperatura del gas fuente (ts): .	and the second s	
Densidad del gas fuente (efus):	***************************************	/
The state of the s	w (300):	9.81
Parámetros de campo		
Tiempo promedio de concentrución (Tay):	
THE PERSON NAMED AND ADDRESS OF TAXABLE PARTY AND ADDRESS.	\$400.7111 consequences	
Altura de medida de concentración	(zp(4)):	
arametros adicionales		
Multiplicador de submaso (ecale):		
more a se sentantes de caterial tipos	811	
THE PERSON NO. WAS ASSESSED FOR THE PERSON.		A 444 A 4 A
constante de von Karman (KK):		8.314 3/801
ropiedades meteorológicas ambientales		
Peso molecular del uire ambiental	(weae):	
PROPERTY NAME AND ADDRESS OF THE PARTY OF TH	* *************************************	
FIRST WARREST TO A SECTION AND ADDRESS OF A SECTION		and the second s
ACTIVITIES DOT ATOLICE SEASTED TO	The state of the s	
THE PARTY NAME OF THE PARTY OF	***************************************	200 45
Valor de estabilidad atmosférica (19573; ************************************	
NOTIFICATION ASSESSMENT THE CONTRACT OF THE PROPERTY OF	Aug	A sales a
Altura de rugosidad de superficie	20):	
ANCIAS DE AFECTACIÓN	modell's com as a file of the	THE WHITE MANAGEMENT AND STREET, ASSESSED.
2100 nos	Desde: 9.00 m	Hasta: 8.00 m Y de exclusión: 8.00 m Dist. Máx: 8.00
12600 pps	Ornder 8,00 m	Masta: 1.00 m V de exclusión: 0.00 m Dist. Máx. 1.00 Masta: 1.00 m V de exclusión: 0.00 m Dist. Máx. 1.00
	SCION H.M. B	marries along d. T de exclusion: 0.00 m Dist. Max: 1.00
a proposación interculare. Sú de estrá ser 2005	935 Name CV	
	State Toward State	









0ag. 74





Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

Molecular Weight: 44.10 g/mol CAS Number: 74-98-6

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

A [May Inertific) Seep 16.07 Man 2011 Vental D. m a a 18.00 m

33000 ppm

LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm IDLH: 2100 ppm

Ambient Boiling Point: -56.3° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Ground Roughness: open country

Air Temperature: 16° C

No Inversion Height

Cloud Cover: 5 tenths Stability Class: C

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical escaping from tank (not burning)

Tank Length: 15.163 meters Tank Diameter: 3.24 meters

Tank Volume: 125000 liters

Internal Temperature: 16° C Tank contains liquid

Chemical Mass in Tank: 53,965 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters

Opening is .50 meters from tank bottom

Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour Max Average Sustained Release Rate: 1,640 pounds/min

(averaged over a minute or more)

Total Amount Released: 94,434 pounds

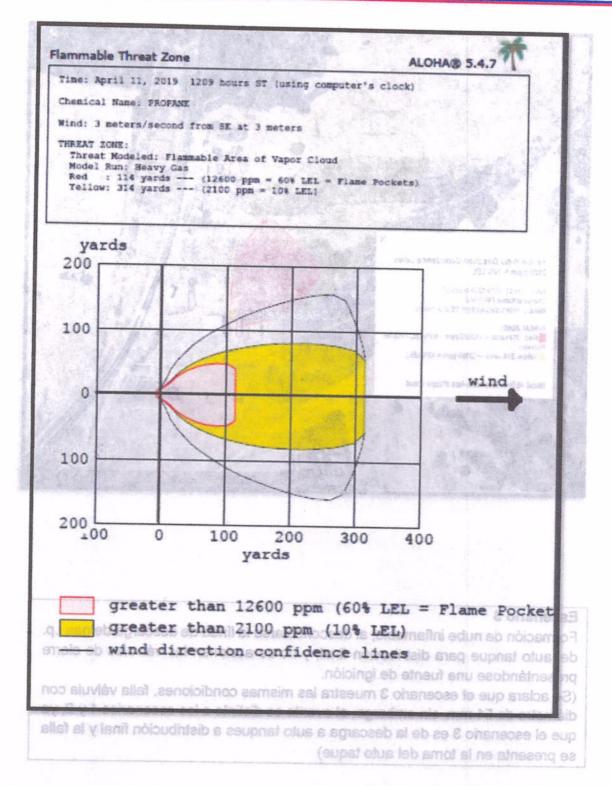
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

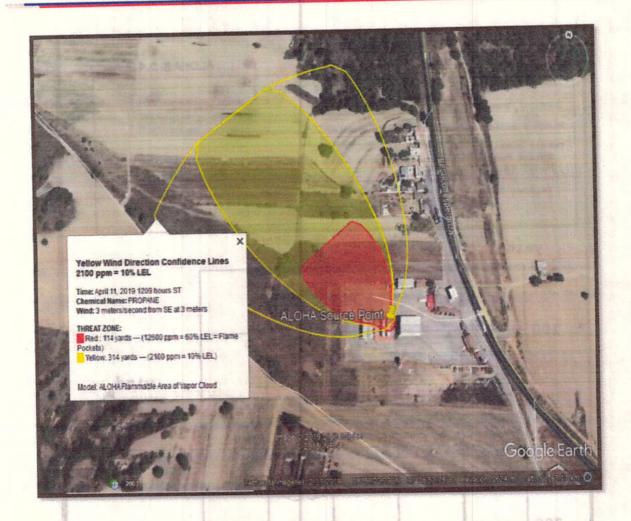
Model Run: Heavy Gas
Red : 114 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

Yellow: 314 yards --- (2100 ppm = 10% LEL)









Formación de nube inflamable, al desconectarse la línea de descarga de gas l.p. del auto tanque para distribución final, y no se accionan las válvulas de cierre presentándose una fuente de ignición.

yards

000

(Se aclara que el escenario 3 muestra las mismas condiciones, falla válvula con diámetro de 51 mm, sin embargo, el evento es distinto a los escenarios 1 y 2, ya que el escenario 3 es de la descarga a auto tanques a distribución final y la falla se presenta en la toma del auto taque)

pág. 76

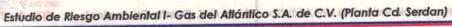
260





	MODELO DE NUBE INFLAMABLE (FLASHFIRE) REPORTE DE RESULTADOS	and the second testing
GENERALES		14 King Ave.
tos de la modelación		
		white is at it is a
—fecha:	***************************************	
talación	***************************************	18/84/2019 12:00:00 p.
Nombre	***************************************	
Direction	RRETERA FEDERAL PREBLA ORIZABA, TRAMO SERDAN-ESPERANZA, KR	Gos del Atlántico S.A. de C.V. (Cd. Serdá
(bicación:	WHITTHE PICTURES PERSON CHICARE, TRANS SERGEN-ESPERANZE, AS	§ 724800, Cd. Serdán, Puebla, Mexico, Tel. 100000
cripción		Lat:18° 58' 14.79 N Lon:97° 15' 60.00
	unectarse la linea de descarga de gas 1.p. del auto tan	
DE LA SUSTANCIA	3 es de la descarga a auto tampes a distribución final y	China di Carino di
(45)		
piedades		
Temperatura de Ebullicion	kf	1678.19 3/kg
	p. Ebull.	
Capacidad Calorifica del Liquido a Yemp Densidad del Liquido a Yemp Ebell		
Cascidad Calorisción a Temp. Ebull. Capacidad Calorisca del Liquido a Temp. Densidad del Liquido a Temp. Ebull. Constante de Presido de saturación 8. Constante de Presido de saturación C. Relación de Calores específicos (Casma)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Caron de Vaporiración a Temp. Ebuli Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Densidad del Liquido a Temp. Ebuli. Constante de Presión de saturación 8 Constante de Presión de saturación C Belación de Calores específicos (Gamma) Concentración Estegulométrica Calon de Combustión	1	
Casor de Vaporiración a Temp. Ebull Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Decsidad del Liquido a Temp. Ebull. Constante de Presión de saturación 8 Constante de Presión de saturación (Belación de Calores específicas (Gamma) Concentración Estequiométrica	1	9.59 46845.82 k3/
Caro de Vaporiración a temp. Ebuli Capacidad Calorifica del Liquido a Temp Densidad del Liquido a Temp. Ebuli Constante de Presión de saturación 8 Constante de Presión de saturación C Relación de Calores específicos (Gusma) Concentración Estequionétrica Calor de Combustión ETROS DE ENTRADA acteristicas de la emisión		
Calor de Vaporización a temp. Ebuli Capacidad Calorifica del Liquido a Temp Decaidad del Liquido a Temp. Ebuli. Constante de Presión de saturación 8 Constante de Presión de saturación (Belación de Calores específicos (Gamma) Concentración Estequionétrica Calor de Combustión ETROS DE ENTRADA acterísticas de la emisión Tipo de emisión:	1	
Caron de Vaporiración a Temp. Ebuli Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Densidad del Liquido a Temp. Ebuli. Constante de Presión de saturación 8 Constante de Presión de saturación C Belación de Calores específicos (Gamma) Concentración Estegulométrica Calon de Combustión		



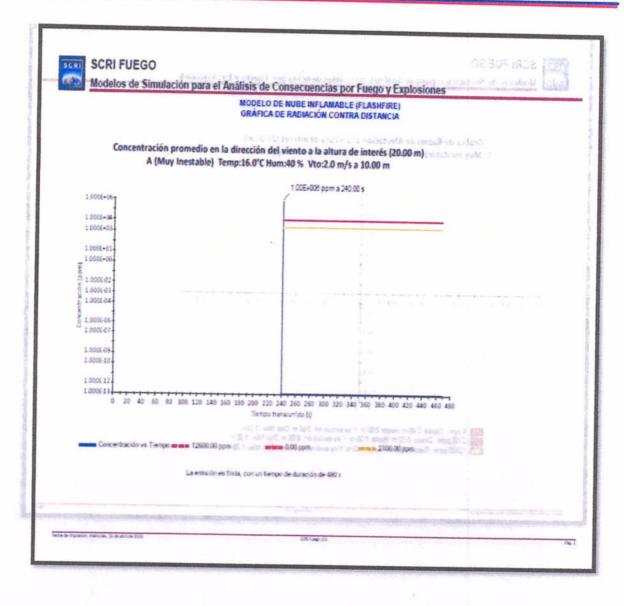




		OPELP IROS WAY
	esa de la fuente continua (qtss): esa de la fuente instantánea (qtis): rea de la fuente (as):	1.7895€+86
	A SAN	ANARY CONTRACTOR CARREST FEARINGS IN
	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	**********************

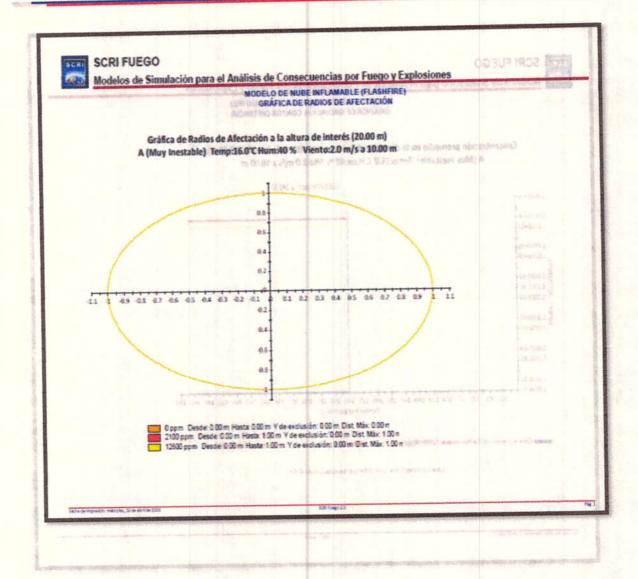
	ltura de la tumite (ns): elocidad del vapor torizontal (us):	1,44885-08 #
*	PLOCESS OF ASSOC SUCSESSION CAN SELECTION CAN SELECTION CO. S. C.	
Propled	ades del gas de emisión	tot us the la mobel manner
1	esperatura del gas fuente (ts):	***************************************
	AND AN OWN ASSESSMENT OF THE PROPERTY OF THE P	**********************
	raction de masa des Isquiso (chemm): unitante de presión de inturación A (spa):	
*A. 17	ros de carpo, a la carre la laborate de laborate la rapela lacial laborate de laborate laborate la carrent la	
Parätet	res de campo de la marco de la passa de de la financia de la marco de la composición del la composición del composición de la composición de la composición del composición del composición de la composición de la composición de la composición del	
35 11 19	Liego projectio de concentración (tax):	
	Change do many de propiliste Change	
	district and other states of the first and t	*********************
10/11/11/12 3	There he wouldn't be consumbly the fraction	
	Change do modifie do concentración (me/3))	
	there is sufficiently to convertention functions	M.C
	Litura de medida de concentración (sp(4)):	ACTIMATOLIO ASTRO BOT
	ros adicionales	record Piceres
,	Multiplicador de subpaso (ecalc):	
1	Autoritoson de Sabasos (ecato)	
	Keleración de la gravelid (grav):	
(Constante de los gases (rr):	
7 JE 15 .64	Constante de lian Bartan (xk):	***************************************
T. STOR	Indicate de Von Earman (M.): Indes meteorológicas ambientales	Continued on the Party Continued in
Propies	dades meteorològicas ambientales Peso molecular del alre ambiental (umae):	A 020075
30.103	Peso molecular del aire ambiental (amae):	1000 0 1/6
or C1.19; 1	Capacidad calorifica del aire a presión constante (cpaa):	4 3473 ba
1000	Densidad del aire ambiental (rhos):	19.0
A CANAL PROPERTY.	Altera de medición ambiental (20):	101170 000
- 103,17	Presión atmosferica ambiental (pa):	2.00
	Velocidad del viento ambiental (ua):	200 4
	Temperatura amblental (ta):	***************************************
	lumidad relativa (rh):	A FAD
	Velocidad de fricción ambiental (uastr):	- 18 Total
	Valor de estabilidad atmosférica (stab):	versesses A they mestat
sored to	Longitud Inverse de Marin-Charles (ele):	**************************************
-	Altura de rugosidad de superficie (20):	
	S DE AFECTACIÓN	The second second second
	0 ppm	uluside: 0.00 m Dist. Máx: 0.0
	Deader 8.00 m Hatta: 1.00 m Y de ex	ciusion: 0.00 m Cist. Max: 1.0
ACCUPATION OF	2200 ppm	clusións 0.00 m Dist. Mix: 1.0
	A STATE OF THE STA	
	Common National III	









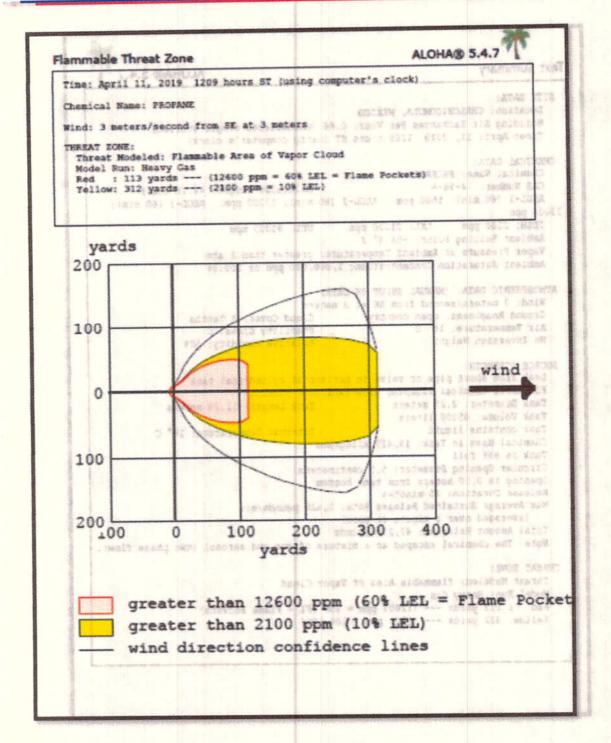




ALCHAGI 5.4.7 Threat Zone Text Summary ALOHA® 5.4.7 SITE DATA: Location: CHALCHICOMULA, MEXICO Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied) Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock) CHEMICAL DATA: Chemical Name: PROPAME CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm LEL: 21000 ppm IDLH: 2100 ppm UEL: 95000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3" F Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0% ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA) Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths Air Temperature: 16" C Stability Class: C No Inversion Height Relative Humidity: 50% SOURCE STRENGTH: Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank Flammable chemical escaping from tank (not burning) Tank Diameter: 2.25 meters Tank Length: 11.29 meters Tank Volume: 45000 liters Tank contains liquid Internal Temperature: 16° C Chemical Mass in Tank: 19,427 kilograms Tank is 85% full Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters Opening is 0.50 meters from tank bottom Release Duration: 35 minutes Max Average Sustained Release Rate: 1,620 pounds/min (averaged over a minute or nore) Total Amount Released: 42,258 pounds 005 Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow). TERRAT ZONE: Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud Model Run: Heavy Gas Red : 113 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Fockets) Tellow: 312 yards --- (2100 ppm * 10% LEL) 0015 medi 1938910 wind direction confidence lines

oág. 82









EVENTOS MÁXIMOS CATASTRÓFICOS CON BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Escenario 4

Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una válvula de seguridad de un tanque de almacenamiento, considerando diámetro de la válvula

oág. 84







	delos de Simulación para el Análisis de MODEL	O DE NUBE INFLAMABLE (FLASHFIRE) REFORTE DE RESULTADOS	
DATOS GENERA	UES		
Datos de 1	la modelación		Fuert
Sort	bre:	***************************************	18/84/3019 12:00:00 U
Fech	141		
Instalacio	an affect to the affect to the affect to		Ex dor world band
Nort	dret	Ges del Atlantico	his Merico Tel table
Dir	rección:CAMETIGA FEDERA	L PLENCA DELTABA, TRAND SERDAN-ESPERANZA, KM 324888, Cd. Seridin, Pur	79 V 100 97" 35" 60 8
181	kaclon	St. Lettle, 28, 14	
Descripci	ión .	25 (200) in 100, 27	nsiderando diâmetro de
		avés de una válvala de seguridad de un tanque de almacenamiento, co	STREET STREET OF STREET OF SE
	ivela.	Christian Name City Street	
DATOS DE LA S	SUSTANCIA	pulse [k 32 military sported july]	
Identific	cación	3405 TARKET	The Table
Not	ebre:		No An
CAS	S:		
Propiedad	des		40 71 .450
BED VILLE PAR		The state of the s	Constitution and Colored St.
Ca	elor de Vaporización a Temp. Ibull.		2271.06 3/
Co	estante de Presión de saturación C		(*****************
Sec. 18 10 10 10 20			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
G	alor de Combustión	***************************************	***************
PARÂMETROS	S DE ENTRADA	THE RESERVE THE PROPERTY OF THE PERSON NAMED IN	
Caracter	risticas de la emisión		
		KXMIOS CATASTRÓFICOS CON	distin de xhorro boriz

seguridad de un tanque de almacenamiento, considerando diámetro de la válvula

pág. 84

nág 83

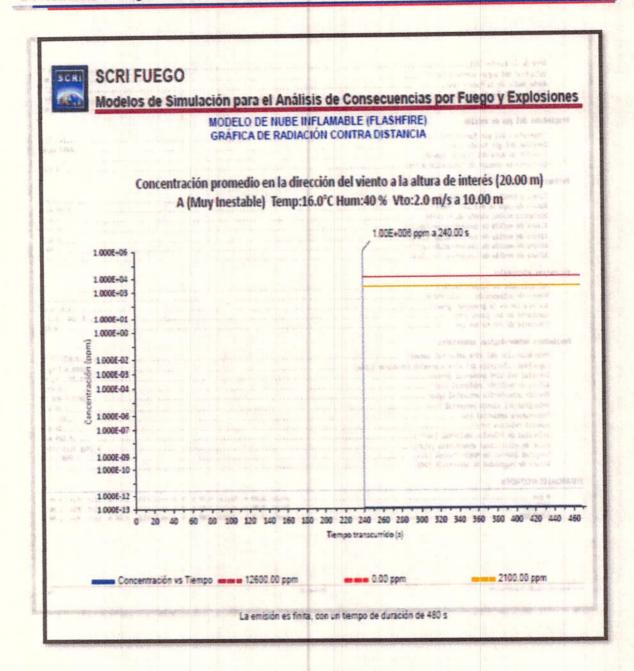




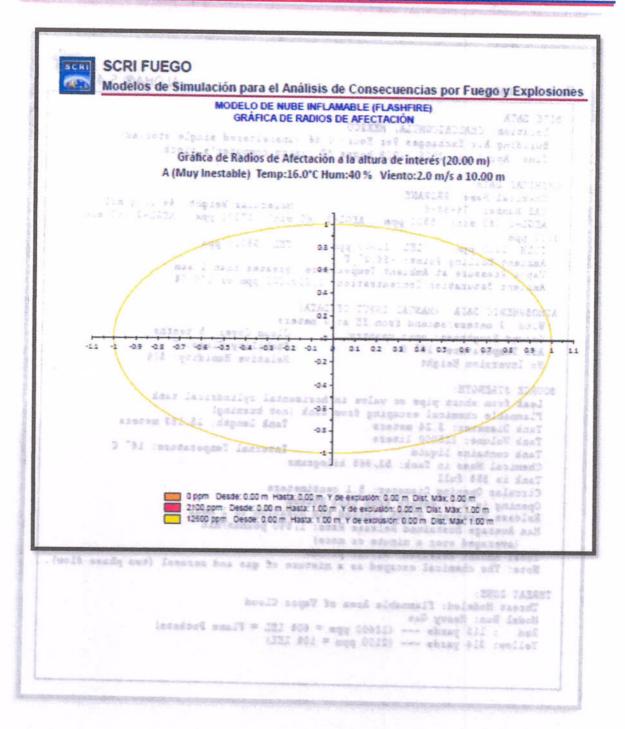
serociona del Ambos Asilica (me)	****		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Velocidad del vapor botizontal (u	Transmassana a	Destricted to the control	Control or the Control of Control	1440
Propiedades del gas de emisión	HARTHEATT THEATH	A Plan Balest BC outed	Tells.	
Temperatura del gas fuente (ts): .	ACMINIMENTAL ARTHUR	MODAICAR SO A WEAR		
program orr Eng rentre (tangl)	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR			
CHARLESTON ONE MANA SHEE TTGGTTON ECIMON	Maria and a second a second and			
constance de presion de saturación	(# (spa):	************		*************
		ion sento al ne othera.		
Tiempo promedio de concentración :	tav):			**************
Altura de capa de mezclado (hmx): Distancia maxima viento abajo (xff				
Altura de medida de concentración	(20(1)):	************	*>=>=>=	
Altura de medida de concentración	(2012))			
MANUAL OF INCREME OF PRINCESS OF THE	Carried States of the Control of the			
Altura de medida de concentración	(2p(4)):		******************	
Parámetros adicionales				
Multiplicador de subpaso (reale):			ř.	-0-70X-1
Numero de suppasos de casculo (niss	B):			
Aceteración de la gravedad (grav):				N 40
CONSTANCE OF 102 Eases [LL]: "The				
Constante de Von Karman (xk);			***************************************	
Propiedades meteorológicas ambientales				
Peso molecular del aire ambiental	(wae):		***************************************	P. 100001
Capacidad calorifica del aire a pr	esion constante (cala):			-1600 A 1
Densidad del aire ambiental (rima) Altura de medición ambiental (za):			*******	
Presión atmosférica ambiental (pa)	***********************	*********************		101770
Velocidad del viento ambiental (ua				7.4
remperatura ambiental (ta):	*******			FD-05399 L - 344
tentened teracina (this presente	*******************			The substance of
Velocidad de fricción ambiental (u Valor de estabilidad atmosférica (tradity			
Longitud inversa de Monin-Obukhov	2121			St. Shret P & Appr
Altura de rugosidad de superficie	(26):		****************	***************
TANCIAS DE AFECTACIÓN				
8 pps		Sinche: B 88 m. Sinch	r a sa v V da such cità i d	AND MAD MINE
2100 pps	**************************************	Doude: 0.00 m Hast	at 3.86 m. V de exclusión à	the blot Miss t
12600 ppm	002-1031-1031-1041-1031-	Desde ê.ee e Hast	r: 1.00 m. V de exclusión: é	.00 m Dist. Mix: 1
was fit was				
	MARCO GO SC MANNAMA	STATE THE RESERVE OF THE PARTY.	в, одный екпобратовско	(C) proposes











88 .gèq pág. 87





Text Summary at rog as to good some Consecuency as por Furgina ALOHA® 5.4.7

SCRI FUEGO

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Fer Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock) CHEMICAL DATA: Arm O.L. sensely of Garrent P. O. Schopers (edite trend yeld) &

Chemical Name: PROPANE

Molecular Weight: 44.10 g/mol CAS Number: 74-98-6

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-2 (60 min):

GRÁFICA DE RADIDO DE

UEL: 95000 ppm IDLH: 2100 ppm

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 2 meters/second from SE at 2 meters

Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C Cloud Cover: 5 tenths Stability Class: C

No Inversion Height

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horisontal cylindrical tank

Flammable chemical escaping from tank (not burning)

Tank Length: 15.163 meters Tank Diameter: 3.24 meters

Tank Volume: 125000 liters

Internal Temperature: 16° C Tank contains liquid

Chemical Mass in Tank: 52,965 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters

Opening is 2.17 meters from tank bottom Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Max Average Sustained Release Rate: 1,640 pounds/min

(averaged over a minute or more)

Total Amount Released: 91,028 pounds

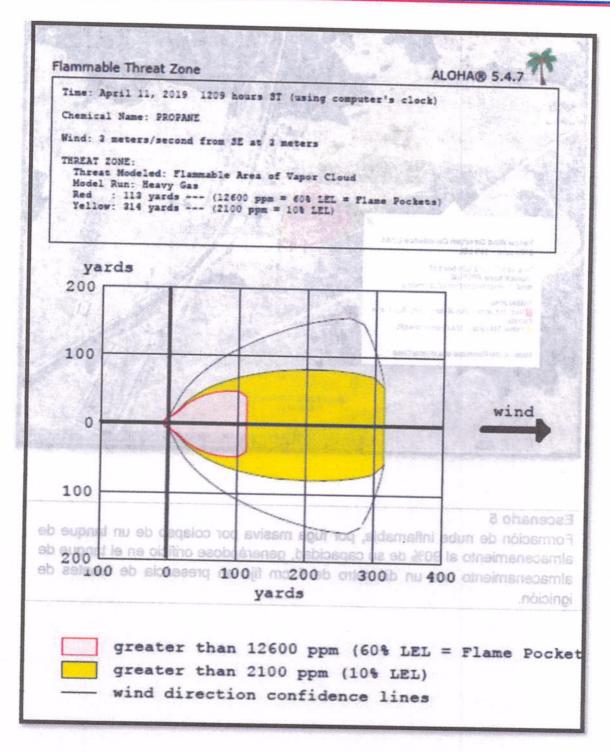
Note: The chemical escaped as a minture of gas and aerosol (two phase flow).

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

Model Run: Heavy Gas

Red : 113 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets) Yellow: 314 yards --- (2100 ppm = 10% LEL)











Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de un tanque de almacenamiento al 90% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm fijo en presencia de fuentes de ignición.

greater than 12600 ppm (60% LEL = Flame Pooket
greater than 2100 ppm (10% LEL)
wind direction confidence lines





SCRI FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

MODELO DE NUBE INFLAMABLE (FLASHFIRE) REPORTE DE RESULTADOS

F	TOS	***	-	
Line	FUS	CHE IN	ie ald	155

01704.01		ORIE DE RESULTADOS
DATOS GEI		
Datos	de la modelación	
	Nonbres	
	FELLIS	
17.10	olación	
	Numbers:	
	Mexico, Tel.10000000	BLA ERIZABA, TRAMO SERDAN-ESPERANZA, KM 32+866, Cd. Serdan, Puebla,
	Ubicación:	Lat:18° 58" 14.79 % Lon:97° 35' 68.60 E
Descri	ipcion	The same of the sa
	formación de nube inflamable, por fuga capacidad, generándose orificio en el t de fuentes de ignición.	a masiva por colapso de un tamque de almacenamiento al 90% de su tamque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm fijo en presencia
DATOS DE	LA SUSTANCIA	
Identi	ificación	Sept. Selection of the series of the series
100	Nombre:	and in the property of the property Cas L.P.
11	CAS:	Sas L.P.
Propies	rdades	
	Peso Molecular	at an interest where it is come
PARAMETRO	Temperatura de Epullicion Calor de Vaporización a Temp. feull. Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Densidad del Liquido a Temp. Feull. Constante de Presión de saturación 8. Constante de Presión de saturación Constante de Presión de saturación (Gamma). Concentración Estequiométrica. Concentración Estequiométrica. Concentración Estequiométrica. Calor de Combustión Tipo de emisión Tipo de emisión	1678.39 3/kg-K 247.73 K Ebuli
# # * * *	Masa de la fuente continua (qtcs): Masa de la fuente instantánea (qtis): Área de la fuente (as): Velocidad del vapor vertical (ws): Ancho medio de la fuente (bs): Altura de la fuente (hs): Velocidad del vapor hurizontal (us):	. 0.8634 kg/s . 488 s . 38.432 kg . 0 kg . 1.78956+06 mI . 0 m/s . 668.87 . 2.09 m . 1.44886-08 m/s
	dades del gas de emisión	
FI	Fracción de musa del liquido (reada)-	247.73 K 2.4463 kg/n3 .0 4):
Parametr	tros de campo	
Di	Distancia máxima viento abajo (vife)	

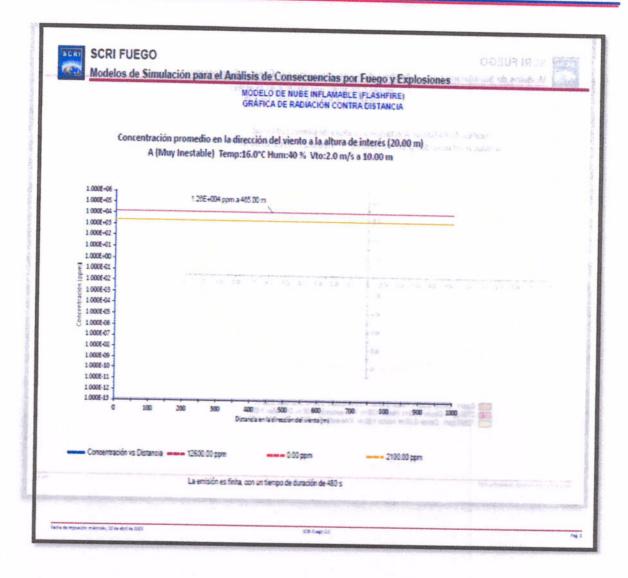
10.7





金子里的中华·拉斯·西班拉里拉克·巴拉·尤指的东西对北方河及美国的大学中央大学	et all senant a superiore de Superiore et Andreas de C
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Altura de medida de concentración (20(4)	
Parametros adicionales	Market of the Marketine
Multiplicador de subpaso (ncalc):	
a see a second s	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Constante de Von Karman (xk):	
Propiedades meteorológicas ambientales	Section (Part 19)
and the state of t	0.028879
a contract the day of the amount for	property and a familiar of the contract of the
A	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
a control of the same of the s	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Velocidad del viento ambiental (ua):	
the state of the s	
Humedad relativa (70)	di the
Uniterated the featurate ambandat (USSIT)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
and the managed and absorption of the bit	A (May Inestal
Valor de estabilidad atmosférica (stab)	C A (May Inestal a page)
Valor de estabilidad atmosférica (stab)	C A (May Inestal a page)
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (28):	C
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN	C
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): USTANCIAS DE AFECTACIÓN	A (May Inestal
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obiakhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obskhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obiakhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (z0): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obskhov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Hasta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obskhow (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obsahov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Hustu: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Hustu: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Hustu: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.
Valor de estabilidad atmosférica (stab) Longitud inversa de Monin-Obsahov (ala) Altura de rugosidad de superficie (20): ISTANCIAS DE AFECTACIÓN 0 ppm	de: 0.00 m Husta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1. de: 0.00 m Husta: 1.02 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 1.



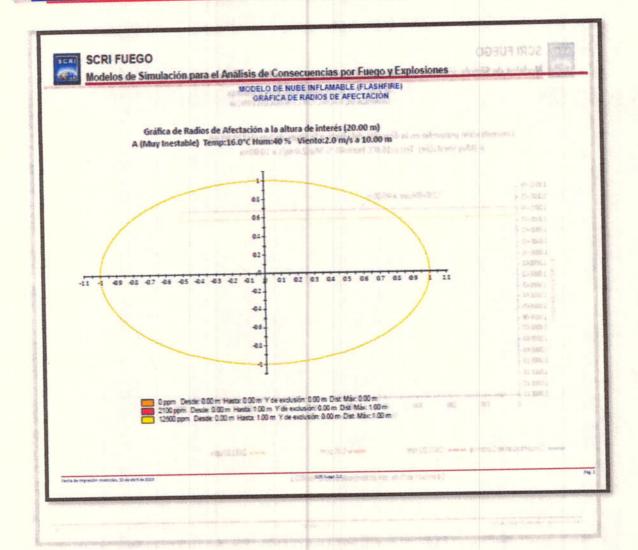


oág. 94







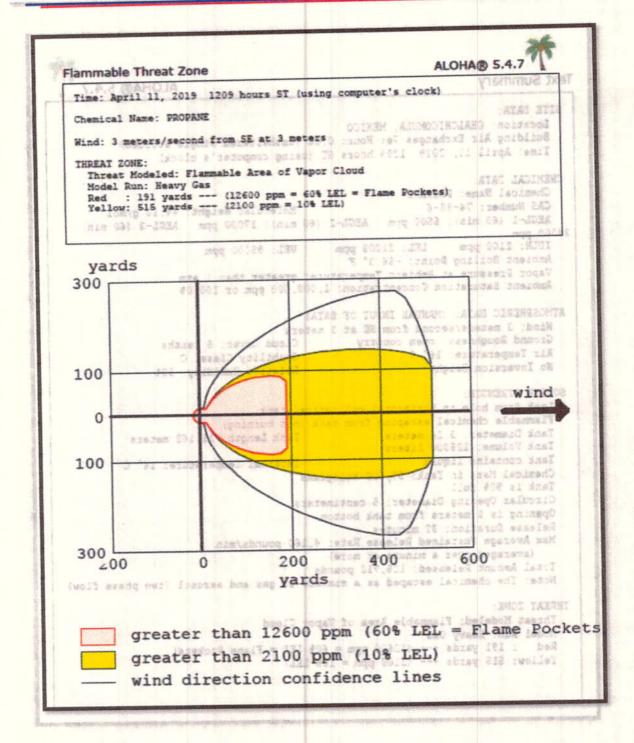




Text Summary	ALOHA® 5.4.7
SITE DATA:	5170
Location: CHALCHICOMULA, MEXICO	SEAG CEST
Building Air Exchanges Der Hours	.66 (unsheltered single storied)
Time: April 11, 2019 1209 hours S	I (using computer's clock)
	Total Pade to Figure Washing Wiles
Charies I II	THE CAME OF THE PARTY
Chemical Name: PROPANE	And mys color of stray is. bad
AFCI-1 (CO -/-) FEEE	Molecular Weight: 44.10 g/mol
33000 ppm AEGL-2	Molecular Weight: 44.10 g/mol (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° F	UEL: 95000 ppm
Vapor Pressure at Ambient Temperati	yatas
Ambient Saturation Concentration:	1000 000 npm or 100 04
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DA	ATA)
Wind: 2 material factor of form	
Ground Roughness: open country	Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 16° C No Inversion Height	Stability Class: C
No Inversion Height	Relative Humidity: 50% 001
SOURCE STRENGTH:	
Leak from hole in horizontal cylind	
Flammable chemical escaping from ta	rical tank
Tank Diameter: 3.24 meters	Tank Language 15 162
Tank Volume: 125000 liters	tena Length: 15.163 meters
Tank Diameter: 3.24 meters Tank Volume: 125000 liters Tank contains liquid	Internal Temperature: 16° C 001
Unemical Mass in Tank: 57,022 kilog	rams
Tank is 90% full	
Circular Opening Diameter: 5 centim	eters
Opening is 0 meters from tank botto	B.
Release Duration: 32 minutes	and the second s
Max Average Sustained Release Rate:	4,160 pounds/min
(averaged over a minute or more) Total Amount Released: 125,712 poun	200 0 200
Note: The chemical accanad as a min	ture of gas and aerosol (two phase flow)
the chemical escaped as a mix	bute of gas and aerosol (two phase flow)
THREAT ZONE:	
Threat Modeled: Flammable Area of V.	apor Cloud
Threat Modeled: Flammable Area of V. Model Run: Heavy Gas	greater than 12600 g
Red : 191 yards (12600 ppm =) Yellow: 515 yards (2100 ppm = 1)	60% LEL = Flame Pockets)
Tellow: 515 wards (2100 nom = 1)	Of LELY and AMERICAN THE PROPERTY OF
terno blum - Ti	wind direction confi











Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de un tanque de almacenamiento fijo al 50% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm en presencia de fuentes de ignición. A una presión superior a la de alivio.

pág. 98

the artist may a secure



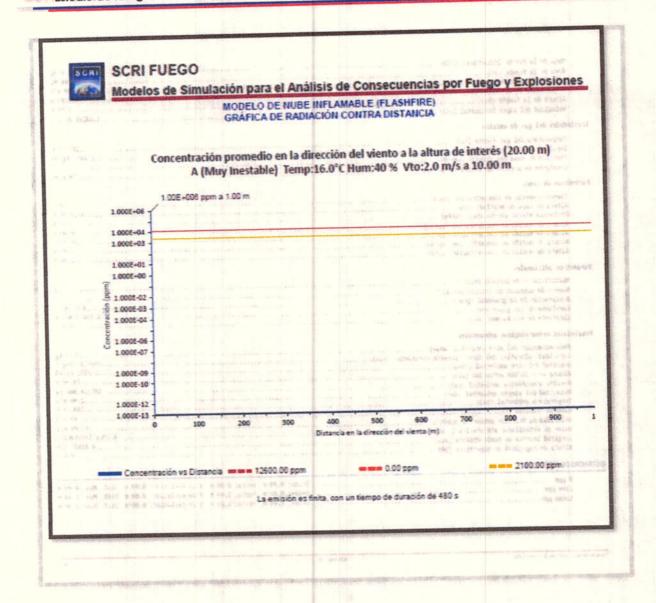
		BE INFLAMABLE (FLASHFIRE) TE DE RESULTADOS	This pay \$450 M. Sons \$505 men. T Shares of home \$500 men.
	REFOR	IE DE RESULTADOS	e Cla Stinothau establicar ColW
OS GENERALES		200 - 100 -	in capabilities in the last hard and the last ha
Datos de la modelación			the congress of the section of the s
Northet			16/64/2019 12:00:00 p
Fechat	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		SEA ASSESSMENT OF
Instalación			Con sel sellentico S.A. de C.V. (Cd. Ser
Nontre:			Gos del Atlántico S.A. de C.V. (Cd. Ser 880, Cd. Serdin, Puebla, Mexico, Tel.1869
Dirección:	CARRETTERA FEDERAL PURSLA	ONLIACA, THAN SOMEON ESPERANA, NO AND	Lat:18" 56" 14,79 N ton:97" 35" 60.
thicaclon:		**************************	
Descripción			
tample de aleacenamiento con	, por fuga mativa por colapso di un diametro de 5 cm en presenci	um tanque de almacenumiento fijo al 5 a de fuentes de Ignición. A una presión	superior a la de alívio.
tanque de almacementento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación	un diametro de 5 tê en presenti	to realist of agreement of	
tanque de altracementento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Numbre: (AS:	un diametro de 5 tê en presenti	to realist of agreement of	
tanque de alhacementento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Numbre:	un diametro de 5 ta en presenti		(Gr. No. A
tanque de alhacemantento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Aumbre: CAS: Propiedades Peso Mulecular	un diametro de 5 te en presenti		
tanque de almacemaniento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre: CAS: Propiedades Peso Mulecular Capacidad Calorífica del Gas Temperatura de Ebullición.	us diametro de 5 tê en presenti		
tample de albacemaniento con ATOS DELA SUSTANCIA Identificación Nombre: CAS: Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp Capacidad Calorifica del Lis Capacidad Calorifica del Lis	as classers de s ce en presenci		
tample de albacemamiento con ATOS DELA SUSTANCIA Identificación Numbre: CAS: Propiedades Peso Mulecular Capacidad calorifica del Gas Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp Capacidad Calorifica del Lis Dennidad del Liquido a Temp	a Temp. Ref.		
tampe de almacementento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre: CAS: Propiedades Peso Mulecular Capacidad Calorífica del Gas Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp Capacidad Calorífica del Lis Densidad del tiquido a Temp Comitate de Preside de Sast	a Temp. Ref	201-8918-306-8488-36	49.71 kg (478.19) (4678.19) (4678.14) (46534.4) (406534.4) (591.82 (591.83 (678.454) (678.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454) (798.454)
Tanque de almacemaniento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre:	a Temp. Ref. Death a Temp. Rull Chall Cha		
Tanque de almacemaniento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre:	a Temp. Ref. Death a Temp. Rull Chall Cha		49.71 kg 1678.19 1 241 486534.4 2271.86 591.82 591.82 4.8 (Predeterminado & 8.8 (Predeterminado & 9.8 (
ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre: CAS: Propiedades Peso Mulecular Capacidad Calorífica del Gas Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp Capacidad Calorífica del Lis Densidad del tiguido a Temperatura del Escalorífica del Lis Densidad del tiguido a Temperatura del Presión de Sato Constante de Presión de Sato Belación de Calores especiál Di Relación de Calores especiál Concentración Estequiametri Calor de Combustión	a Temp. Ref. Death a Temp. Rull Chall Cha		
Tampie de almacenamiento con ATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Nombre: CAS: Propiedades Peso Mulecular Capacidad Calorifica del Gas Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp Capacidad Calorifica del Lis Densidad del Injuito del Lis Densidad del Temperatura de Fessión de Galori Constante de Presión de Galori DI Relación de Calores especial Concentración Estequiametri Calor de Combustión PARÁMIETROS DE ENTRADA	a Temp. Ref. Built. Chall.	A LIN CLANCE U GETS	49.71 kg 1678.19 1 241 486534.4 2271.86 591.82 591.82 4.8 (Predeterminado & 8.8 (Predeterminado & 9.8 (



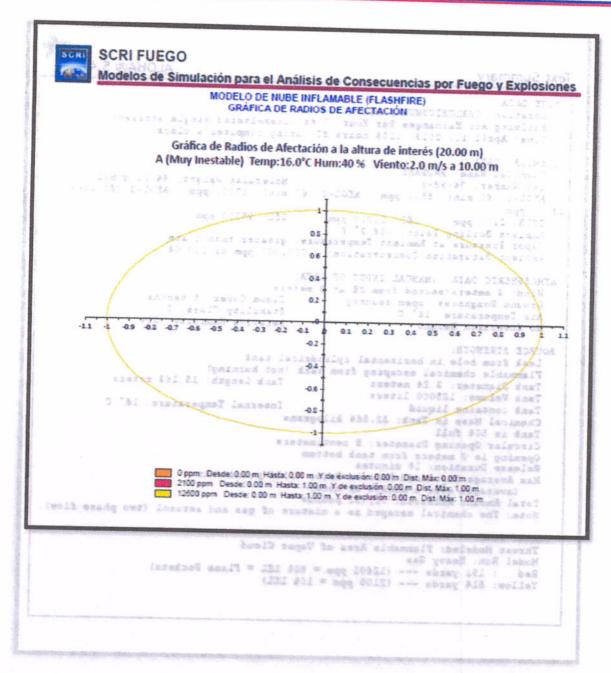


Masa de la fuente instantinea (ptis):	
Mass de la fuente instantànea (qtis): Area de la fuente (as): Di Velocidad del Vapor vertical (ws): Di Velocidad del Vapor vertical (ws):	
Velocidal del vanor aperical facts:	1 34
基的的特殊的	ATTENDED TO THE TENT OF THE PERSON OF THE PE
Altera de la fueste fact:	
Velocidad del vapor horizontal (us):	Variable and a second
Propiedades del gas de emisión	1.4488
Temperatura del gas fuente (ts): Densidad del gas fuente (shos):	
Densidad dež gas fuente (rhos):	***************************************
Praccion de mara del ligation (company)	The state of the s
Fracción de masa del liquido (cmede). Constante de preside de saturación A (spa):	SI ditial with house many
Constante de presión de saturación A (spa):	***************************************
Tiempo promedio de concentración (taw): Altura de capa de mesclado (fmx):	7 (4 L *(1707-51)
Altura de capa de mezclado (fmx): Distancia máxima viento abajo (xffx):	***************************************
Distancia máxima viento abajo (xffm): Altura de medida de concentración (zp(1)):	
Altera de medida de concentración (zp(1)): Altera de medida de concentración (zp(2)):	
#ltura de medida de concentración (zp(2)): Altura de medida de concentración (zp(3)):	
Altura de medida de concentración (2p(3)): Altura de medida de concentración (2p(4)):	
Parämetros adicionales	
Multiplicador de subpaso (ecatr):	20.000
Multiplicador de subpaso (ncalc): Número de subpasos de cálculo fesuel:	***************************************
Aceleración de la gravedad (grav)	
Constante de los pases (re):	***************************************
Constante de Von Karman (ak):	8.314
Propiedades meteorológicas ambientales	
170 TO TO THE PROPERTY.	- 85-100G ;
Peso molecular del aire ambiental (amae): Capacidad calorifica del aire a presión coestambe (coma):	
Capacidad calorifica del aire a presión constante (cpua): Densidad del aire ambiental (rhou):	*660
Densidad del wire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (za):	9 317
Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa):	***************************************
Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua):	101320
Temperatura ambiental (ta):	
Humedad relativa (ret)	
Velocidad de feferios ambiental felentals	***************************************
Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud Inversa de Monin-Obukhov (alai:	
lorgitud inversa de Monin-Obukhov (ala): Altura de rugusidad de superficie (aŭ:	My Inc.
Altura de rugosidad de superficie (20):	
FANCIAS DE AFECTACIÓN	
	ACCESSED WHEN SENERAL
0 ppm	Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx:
12600 ppm	., Desde: 0.00 m Hasta: 1.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx:
PARTIES OF THE PARTIES AND THE	
	AND THE RESIDENCE OF THE PERSON OF THE PERSO
te impression milencian, 30 de start de 2000 SISS Franco	









oág. 102





Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock) Sraftica de Radiros de Altertacijon - ia altura de interes (20.00

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE
CAS Number: 74-98-6
NOTE: 17000 propane Molecular Weight: 44.10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

23000 ppm IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Soiling Point: -56.2° F UEL: 95000 ppm

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Cloud Cover: 5 tenths

Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C Stability Class: C

Relative Humidity: 50% No Inversion Height

SOURCE STRENGTE:

Leak from hole in horisontal cylindrical tank

Flammable chemical escaping from tank (not burning)

Tank Length: 15.163 meters

Tank Diameter: 3.24 meters Tank Volume: 125000 liters

Internal Temperature: 16° C Tank contains liquid

Chemical Mass in Tank: 32,564 kilograms

Tank is 50% full

Circular Opening Diameter: 5 centimeters

Opening is 0 meters from tank bottom Release Duration: 18 minutes

Max Average Sustained Release Rate: 4,150 pounds/min

(averaged over a minute or more) Total Amount Released: 71,791 pounds

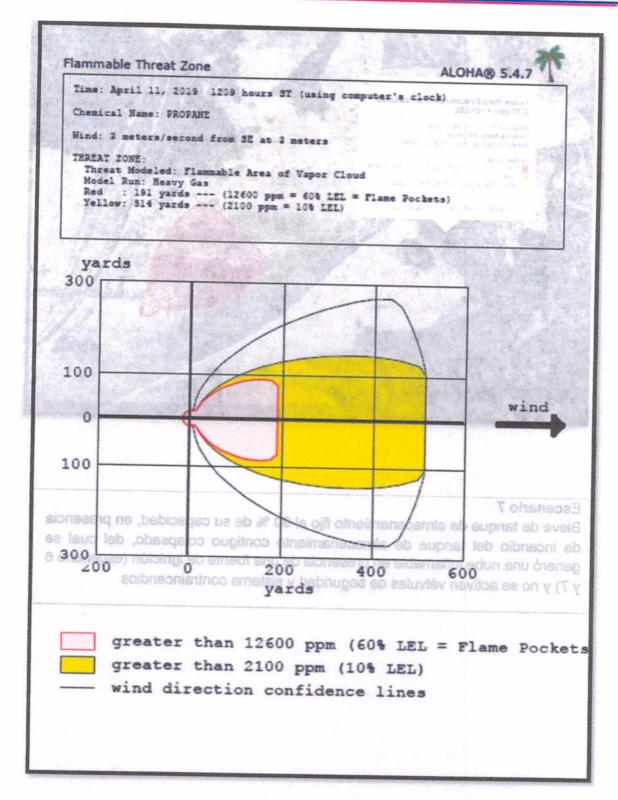
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and serosol (two phase flow).

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

Model Run: Heavy Gas

Red : 191 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets) Yellow: 51% yards --- (2100 ppm = 10% LEL)











Bleve de tanque de almacenamiento fijo al 90 % de su capacidad, en presencia de incendio del tanque de almacenamiento contiguo colapsado, del cual se generó una nube inflamable en presencia de una fuente de ignición (escenario 6 y 7) y no se activan válvulas de seguridad y sistema contraincendios

greater than 12600 ppm (60% LEL = Flame Pockets greater than 2100 ppm (10% LEL) wind direction confidence lines



100



ARI 24 F	MODELO DE HADIACION	el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosione « TÉRMICA POR BOLA DE FUEGO (FIRE BALL)
	REI	PORTE DE RESULTADOS
DATOS GENERALE	5	
Datos de la	modelación	
Fecha:		
Instalación		12:00:06 4
Noebne	K	
Tel.18	MODRODO PERMITA PROPURAL PURBLE-OF	rizana, tramo Sendám-Esperanza, km 32×800, Cd, Serdán, Pueba, Mexic
Ubicac	ion:	
Descripcion		to al 96 % de su capacidad en presencia de incendio del tanque
DATOS DE LA SUST	ANCIA	van valvulat de teguridad y sistema contraincendios.
Identificaci		
CAS:	CONTRACTOR OF THE PERSON NAMED IN COLUMN	
Pennindades	**********************	Gas L. Wo Apli
Pero M	ng an invite a statement of the color [8]	Militaria stapis
Calor o Capació Densida Constan	de Vaporización a Temp. Ebuil dad Calorifica del Liquido a Temp ad del Liquido a Temp. Ebuil de Presión de catalación a	49.71 kg/kgm 1678.19 3/kg 247.73 247.73 2271.06 3/kg 593.82 kg/s
Calor d Capacid Densids Constan Constan Relacid	de Vaporización a Temp. Ebuli dad Calorifica del Liquido a Temp ad del Liquido a Temp. Ebuli tta de Presión de saturación 8 tta de Presión de saturación c m. de Calorea especificos (Gaema) tración forta especificos (Gaema)	27, 73 27, 10 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 07 271,
Calor d Capacid Densids Constan Constan Relacid	de Vaporización a Temp. Ebull. dad Calorifica del Liquido a Temp at del Liquido a Temp. Ebull. nte de Presión de saturación 8. nte de Presión de saturación (n de Calores específicos (Gamma) tración Estequiométrica.	247.73 406324.42 2/1 2271.06 3/kg 1.00 (Predeterminado - 1. 9.8 (Predeterminado - 2. 1.1 9.5 46045.82 k2/k
Calor o Capacia Densida Constar Constar Relacia Concent Calor d	de Vaporización a Temp. Ebuli dad Calorifica del Liquido a Temp ad del Liquido a Temp. Ebuli tte de Presión de saturación 8 tte de Presión de saturación C te de Calores especificos (Gaema) tración Estequiométrica te Combustión	27, 73 27, 10 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 06 3/4 271, 07 271,
Calor o Capacia Densida Constar Constar Relacia A Concent Calor d PARÁMETROS DE EF	de Vaporización a Temp. Ebull dad Calorifica del Liquido a Temp del Liquido a Temp. Ebull sta de Presión de saturación 8 sta de Presión de saturación 6 sta de Calores específicos (Gamma) ración Estaquiometrica MYRADA uente	247.73 406524.42 3/1 271.06 3/16 272.06 3/
Calor d Capació Denotés Constar Constar Relació Goscor Calor d PARÁMETROS DE EF Datos de la fi Naca de Fracció	de Vaporización a Temp. Ebuli dad Calorifica del Liquido a Temp ad del Liquido a Temp. Ebuli tte de Presión de saturación 8 tte de Presión de saturación 8 tte de Presión de saturación C th de Calores específicos (Gamma) ración Estequiométrica te Combustión NTRADA uente 1 combustible: o radiante	247.73 406524.42 3/1 271.06 3/16 272.06 3/
Calor d Capacia Densida Constar Constar Relacia Concent Calor d PARÁMETROS DE EN Datos de la 6 Masa de Fracció Datos meteoral	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp d del Liquido a Temp. Ebuli ta de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación C to de Calores especificos (Gamma) tración Estaquicedrica NYRADA wente 1 combustible: n radiante logicos	247.73 247.73 240.524.42 3/) 271.06 3/) 272.06 3/) 2.09 (Predeterminado - 1.6 2.09 (Predeterminado - 1
Calor o Capacia Densida Constar Constar Relacia A Coscent Calor d PARÁMETROS DE EF Datos de la fi Masa de Fracció Datos meteoral Nombro	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp del Liquido a Temp. Ebuli ta de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación 0 ta de Calores especificos (Gamma) tración fethoquiométrica NTRADA uente l combustible: n radiante logicos	247.73 406524.42 3/) 271.06 3/kg 593.82 kg/s 1.00 (Predeterminado = 1.6 0.8 (Predeterminado = 1.6 9.56 46045.82 k7/s
Calor d Capacia Denotida Constan Constan Relacia A Concent Calon d PARÁMETROS DE EN Datos de la fi Masa de Fracció Datos meteoral Nombre Humodad	de Vaporización a Temp. Ebuli. dad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli. ta de Presión de saturación 8. te de Presión de saturación 6. de Calores especificos (Gamma) ración fotequiométrica. NTRADA wente 1 combustible: n radiante: logicos relativa.	27.73 27.76
Calor o Capacia Densitie Constan Relacia A Concent Calor of PARAMETROS DE EF Datos de la fi Masa de Fracció Datos meteoral Nombre Humedad Tompera	de Vaporización a Temp. Ebuli. dad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli. ta de Presión de saturación 8. te de Presión de saturación 6. de Calores especificos (Gamma) ración fotequiométrica. NTRADA wente 1 combustible: n radiante: logicos relativa.	247.73 247.73 240.6524.42 3/1 2471.06 3/16 2591.82 kg/1 2.00 (Predeterminado = 1.6 2.8 (Predeterminado = 1.6 3.8 (Predeterminado = 1.6 3.8 (Predeterminado = 2.6 2.7/1 2
Calor of Capacia Capacia Densitia Constar Relacia Concent Calor d PARÂMETROS DE EF Datos de la finacció Datos meteoral Nambre Humodad Temperal RESULTADOS	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp do del Liquido a Temp. Ebuli ta de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación 8 te de Presión de saturación C te de Calores especificos (Gamma) ración fetequiométrica te Combustión VYRADA uente l combustible: n radiante: logicos relativa:	27.73 27.76
Calor of Capacia Densities Constant Relacte Constant Calor of Calo	te Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp to del Liquido a Temp. Ebuli ta de Presión de saturación 8 to de Presión de saturación 8 to de Calores especificos (Gamma) ración fethoquiceértica NTRADA uente 1 combustible: 0 radiante: 1 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 3 combustible: 4 combustible: 5 combustible: 6 combustible: 7 combustible: 8 combustible: 9 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 3 combustible: 4 combustible: 5 combustible: 6 combustible: 7 combustible: 7 combustible: 8 combustible: 9 combustible: 9 combustible: 1 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 3 combustible: 4 combustible: 5 combustible: 6 combustible: 7 combustible: 8 combustible: 9 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 3 combustible: 4 combustible: 5 combustible: 6 combustible: 7 combustible: 8 combustible: 9 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 1 combustible: 2 combustible: 2 combustible: 3 combustible: 4 combustible: 4 combustible: 5 combustible: 6 combustible: 7 combustible: 8 combustible: 9 combust	247.73 247.76 3/4 2771.06 3/4 2771.06 3/4 2771.06 3/4 2791.82 kg/s 1.00 (Predeterminado - 1.6 3.0 (Predeterminado - 1.6 5.50 46045.82 k7/s 46045.82 k7/s 290.3 k (16.0 °C
Calor of Capacia Densities Constant Resultabos Datos meteoral Nombre Humedad Temperar RESULTADOS	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli nte de Presión de saturación B nte de Presión de saturación C ne de Calores especificos (Gamea) ración Estequiométrica ne Combustion NYRADA wente l combustible: n radiante: logices relativa: tura US DE LA BOLA DE FUEGO nd de la bola de Fuego (Deax + 5.8) l centro de la bola de fuego (Deax + 5.8)	277.36 3/4 271.66 3/4 591.82 kg/s 1.00 (Predeterminado - 1.6 9.0 (Prede
Calor of Capacia Densities Constant RESULTADOS CAPACTERISTICO Diámetro Altura di Calor di Capacia d	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli nte de Presión de saturación B nte de Presión de saturación C ne de Calores especificos (Gamea) ración Estequiométrica ne Combustion NYRADA wente l combustible: n radiante: logices relativa: tura US DE LA BOLA DE FUEGO nd de la bola de Fuego (Deax + 5.8) l centro de la bola de fuego (Deax + 5.8)	247.73 247.76 3/4 2771.06 3/4 2771.06 3/4 2771.06 3/4 2791.82 kg/s 1.00 (Predeterminado - 1.6 3.0 (Predeterminado - 1.6 5.50 46045.82 k7/s 46045.82 k7/s 290.3 k (16.0 °C
Calor of Capacia Densities Constant Resultabos Datos meteoral Nombre Humedad Temperar RESULTADOS	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli nte de Presión de saturación B nte de Presión de saturación C ne de Calores especificos (Gamea) ración Estequiométrica ne Combustion NYRADA wente l combustible: n radiante: logices relativa: tura US DE LA BOLA DE FUEGO nd de la bola de Fuego (Deax + 5.8) l centro de la bola de fuego (Deax + 5.8)	247.73 247.73 271.86 3/4 271.86 3/4 271.86 3/8 271.80 (Predeterminado = 1.6 3.8 (Predeterminado = 1.6 5.8 (Predeterminado
Calor of Capacia Densities Constant Resultabos Datos meteoral Nombre Humedad Temperar RESULTADOS	de Vaporización a Temp. Ebuli tad Calorifica del Liquido a Temp de del Liquido a Temp. Ebuli nte de Presión de saturación B nte de Presión de saturación C ne de Calores especificos (Gamea) ración Estequiométrica ne Combustion NYRADA wente l combustible: n radiante: logices relativa: tura US DE LA BOLA DE FUEGO nd de la bola de Fuego (Deax + 5.8) l centro de la bola de fuego (Deax + 5.8)	277.36 3/4 271.66 3/4 591.82 kg/s 1.00 (Predeterminado - 1.6 9.0 (Prede





RADIACIÓN CAL	CULADA A DISTANCIAS ESPECÍFI	CAS (DISTANCE	A DE RADIACIÓN D-(1	H"24X"2)"(1/2)-Dela	(1.2)
istancia a nivel de del centro de la bol fuego al receptor (n)	piso Distancia del centro a de bola de fuego al rec	de la	Cransmistridad	rannas Radia	
10,00	277.40		0,77	10 F 10 T When A F	44
15.00	177.75	Annual Section of the Party of	9.77	98	.00
28,69	178.24		6.77		38
38.60	179.64	All registress of the party of the co	e.77		-68
48.00	9-10-15 apr 10-10-158-10-1	T WOT SPEED	0.77	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	.38
70.00	199.45		0.76		.90
100,00	208.46		0.75		47 process
150.00	232.10	14 7 60 10 -	0.73	the south to be	1,22
286.00	267.15	SE PRINCES IN	e.71	35	1.95
580.00	530.44		0.65	9	.25
19	DISTANCIA CALCULADA	A NIVELES DE			Charles (Palett)
	Radiscide (kM/m2)		Distancia a mivel de piso (*)		
PARTITION OF THE PARTIT	5.00		127 1071	687.28	MAT THE RESERVE THE PROPERTY OF THE PARTY OF
I MATERIAL TO THE PARTY OF THE	0.00	. Lanca sulla	mand in the self line	THE PERSON NAMED IN COLUMN	
- 40.23 P. C. S. S.	1,48		And Surveyor of	1288.02	200
THE PERSON NAMED IN	THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED	ALCOHOL:	and the second	The second second	- fulcif
DISTANCIA A DOSI	S ESPECÍFICAS DE RADIACIÓN C	CALCULADAS DURAS	NTE EL TIEMPO DE LA		
Efecto		Radiación (ks(/m2)	Detis (W/w2)^4/3 s	Centro SF	ia (m) A nivel de pisa
Dellor en piel desnuda Dosis minima equivalente a 85 (kW/m2)^4/3 s		3.41	85.00	846.25	
Nivel de daño significativo / Queenduras de ler. grado en piel desmuda Docis minima equivalente a 250 (km/m2)^4/3 s		7.65	250.00	\$74.65	0700 20 500 7500 546,63 0357
Quenaduras de 1do. grado en piel detnuda / hivel de letalidad de 1% para vestidura promedio Dosis einima equivalente a 500 (kW/m2)^4/3 s		12.86	540.30	448.67 6 KAN AV NO OC.	(00001)-0100 411.58 (1201-3687)
Quemaduras de Ser. grado en piel desnuda / Nivel de letalidad de SEK para ventidura promedio Sosis minima equivalente a 2000 (NM/m2)*4/3 s		36,38	2009.00	272.45	287,63



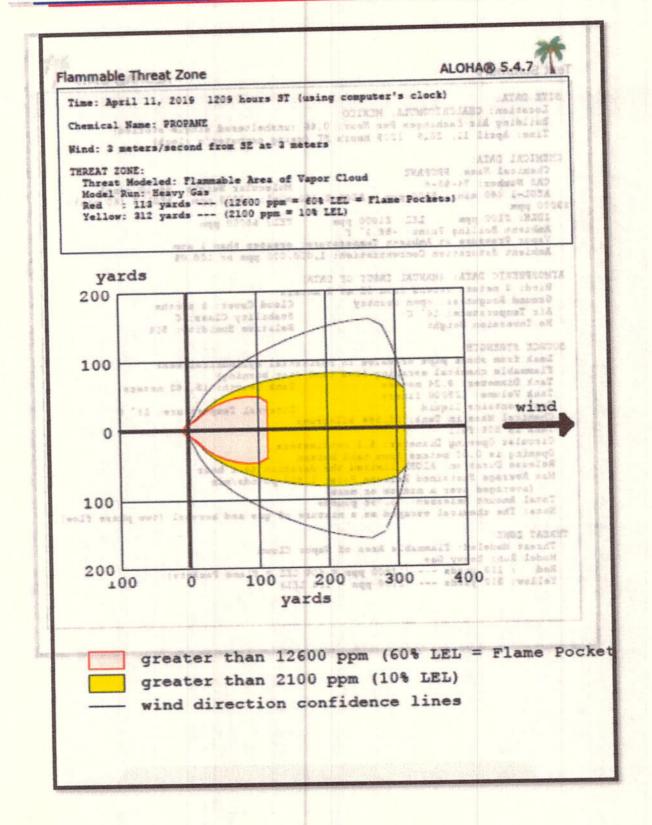
Text Summary	ALOHA® 5.4.7
SITE DATA: Euglis & impages: por	ent le estes est. este est arage se
MEXICO	
	66 funchalannes 2001605
Time: April 11, 2019 1209 hours ST	66 (unsheltered single storied) (using computer's clock)
CHEMICAL DATA:	20 money Discountingership : 17.4
Chemical Name: PROPANE	2272 277 32
CAS Number: 74-98-6	ger to each a demonity polygod regard
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2	Molecular Weight: 44.10 g/mol (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
33000 ppm	ACGL-3 (60 min):
IDLN: 2100 ppm LEL: 21000 ppm	UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -56.3° P	van. sooso ppm
Vapor Fressure at Ambient Tenneratus	re: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,	000,000 ppm or 100.0%
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DAT	yards
Wind: 3 meters/second from SE at 2 m	eters
Wiguing Koughness: open country	Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 16° C	Stability Class: C
	Relative Humidity: 50%
SOURCE STRENGTH:	
Leak from short pipe or valve in hor	isontal cylindrical tank
PARTITION OF THE PARTIES AND T	k (not burning)
A WARR WIRELESS 3.29 Meters	Tank Length: 15.162 meters
Tank Volume: 125000 liters	A STATE OF THE STA
Tank contains liquid	Internal Temperature: 16° C
Chemical Mass in Tank: 32,564 kilogr	ams
Tank is 50% full	C description of the same and the same of
Circular Opening Diameter: 5.1 centin	meters
Opening is 0.50 meters from tank bot Release Duration: ALOHA limited the	tom
Max Average Sustained Release Rate:	duration to 1 hour
(averaged over a minute or more)	L, 6ZU pounds/min
Total Amount Released: 70,796 pounds	1000
Note: The chemical escaped as a mine	100
The state of the s	are of gas and aerosol (two phase flor
THREAT ZONE:	
	Cld
	ANT CTORE
Threat Modeled: Flammable Area of Van Model Run: Heavy Gas	
Threat Modeled: Flammable Area of Van Model Run: Heavy Gas Red : 112 yards (12600 ppm = 60	18 LET # Plane Beckens! 005
Threat Modeled: Flammable Area of Van Model Run: Heavy Gas Red : 112 yards (12600 ppm = 60	Ot LEL = Plane Pockets)
Threat Modeled: Flammable Area of Van Model Run: Heavy Gas Red : 113 yards (12600 ppm = 60 Yellow: 312 yards (2100 ppm = 104	ON LEL = Plame Pockets) 001

greater than 2100 ppm (10% LEL) wind direction confidence lines

pag. 108















Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

33000 ppm IDLH: 2100 ppm IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° F UEL: 95000 ppm

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Cloud Cover: 5 tenths

Ground Roughness: open country
Air Temperature: 16° C No Inversion Height

Stability Class: C

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank
Tank Diameter: 3.24 meters
Tank Length: 15.163 meters

Tank Volume: 125000 liters

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 16° C

Chemical Mass in Tank: 57,022 kilograms Tank is 90% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

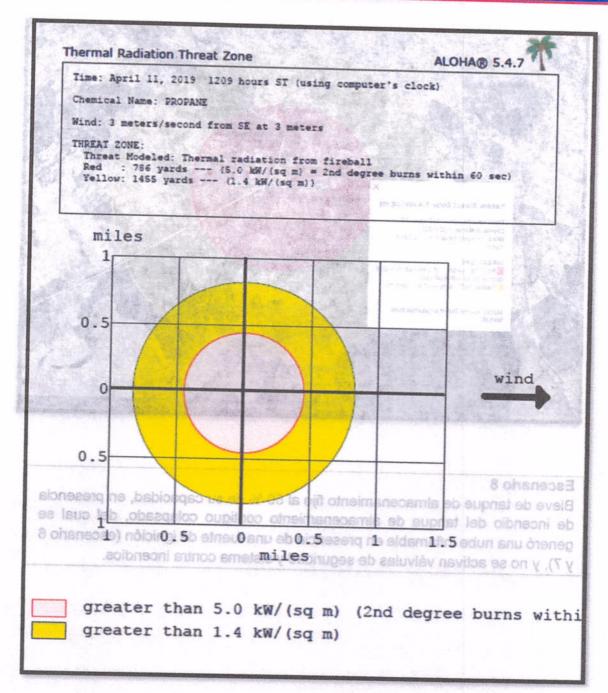
Burn Duration: 14 seconds Fireball Diameter: 244 yards

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

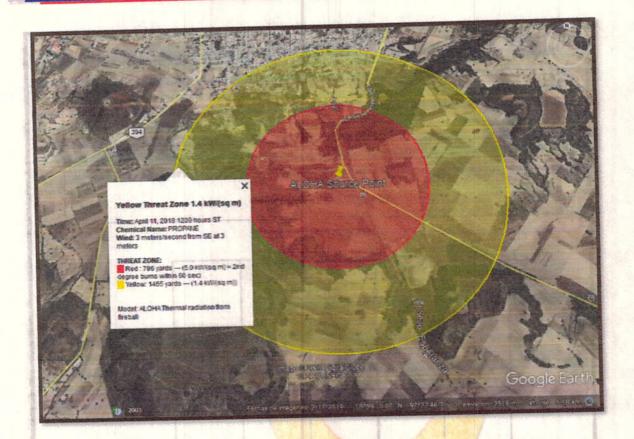
Red : 786 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec) Yellow: 1455 yards --- (1.4 kW/(sq m))











Bleve de tanque de almacenamiento fijo al 50 % de su capacidad, en presencia de incendio del tanque de almacenamiento contiguo colapsado, del cual se generó una nube inflamable en presencia de una fuente de ignición (escenario 6 y 7), y no se activan válvulas de seguridad y sistema contra incendios.

greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree burns withing greater than 1.4 kW/(sq m)







SCRI FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

MODELO DE RADIACIÓN TÉRMICA POR BOLA DE FUEGO (FIRE BALL)
REPORTE DE RESULTADOS

- I2	The senesce in the se	
DATOS GENERALES	3 (6.5%)	
Datos de la modelación		
Notice:	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	A NUMBER
Fecha: 1996		
Instalación	7/20/3/19/3/	there is you have been a
Nonbre:		
Dirección:	A Purbla-Smiraha from Gordin Language in	22.000 or e.g. o
UhScaclén:	***************************************	12,000, Cd. Serdan, Pueba, Mexico, Tel.100006
Descripción		-
Bleve de tinque de almucenamiento fijo al 50 % de su se generó una nube inflamable en presencia de una contralmocedios.	ruence of ignicion (esenacio 6 y 7) y no	e de almacemamiento contiguo colapsado del cu o se activam valvulas de seguridad y siste
ATOS DE LA SUSTANCIA	(4,4)	90-14
Identi+icación		
Nonbre:		20.00
OS: 41.4	***************************************	
Propiedades		4011
	55.86	99,90
Peio Molecular Capacidad Calorífica del Gas a Temp. Ref. Temperatura de Shullicion		
Calor de Vaporización a Temp. (bull	*******************************	***************************************
the same of the property of the property of the same o		
Constante de Presión de saturación C. Relación de Calores específicos (Garma)		
Calor de Combustión		2025 63 117
ÁMETROS DE ENTRADA		Edit
latos de la fuente		
Masa del combustible: Fracción radiante:		31750.00 iq
Natus meteorológicos	THE PARTY OF THE P	······································
2000 March 1940 2103		
in francisco milenciae. 12 de abril de 1935	Sec. 11.	
	NOT Tage 10	86-1







ULTADOS	AND THE PROPERTY OF A 10TH COMMON	enny) sir dollaskie eng skoolen en var enne ne onne	
Altura al centro de la bola de Duración de la bola de fuego:	Sugo (H = 2.75-2008);		14.8 5
KADEACEÓN	CALCULADA A DESTANCIAS ESPECÍFICAS (DES	STANCZA DE RADIACIÓN D=(H°2+K°2)°(1/2)-DREK/J	
de la bola de faego al receptor (m)	Distancia del centro de la bola de fuego al receptor (m)	Transmissividad	Radiación (kie/m²)
5.00	149.67	0.39	160.72
10.10 ALCO NOT NOT A	146.92	and the state of t	180.29
15.00	141.37	0.79	99.18
29,69	141.99	9.79	98.68
to the best of 30.00 ellerity and to	10 Jan 19 1 17 1 243,74 (1911) The Print	a photon 8.8 men o danite	95.91; ×
40.00	146.16	e.78	92.37
70.60	357.64	4.37	78.67
100,00	172.52	e.75	63.92
19.69	295.58	e.73	43,61 (0)
200,66	244.46	8.71	38.83 ptglet (mini
CAS X Phanish and a construction	and and a second control of the second contr	Alemania - Joseph	Landy on A
A TANK OF THE PARTY	DESTANCEA CALCULADA A NEVELI		that de coderani
	fisción kw/n2)	Distancia a nivel (m)	de piso de de traci
· desimalidadi) W.C	1.00	1831,67	Was to extend .
- LUISBERGE LE.	9.80	A4	BUT A MAIN
An artist or or	5.00	551.26	Special microscopies
			1,0007913578037988394
			States to La Festiga
18/4 由 计控制记录 用新式架 20/4	300	Mp 10	Television of conference of the conference of th



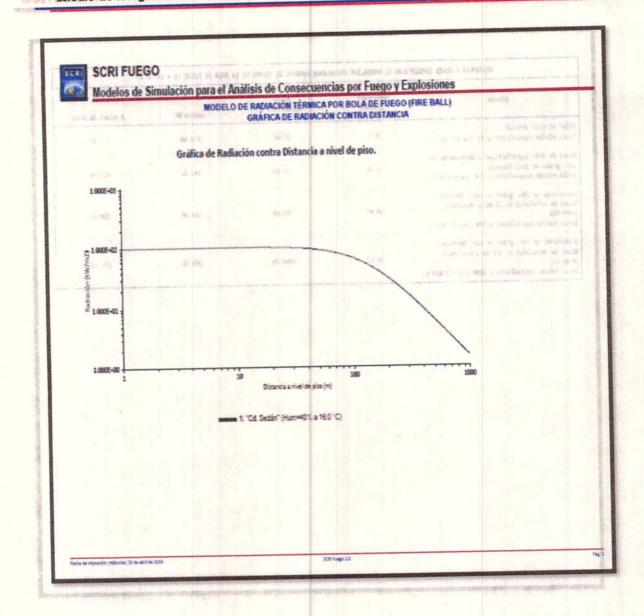


DISTANCIA A DOSIS ESPECIFI	ICAS DE RADIACIÓN CALCI	ILAGAS DURANTE EL TIEMPO DE I	LA BOLA DE FUEGO (t = 14.7	THE THUE PER
Efecto Egy van	Radiación de la Radiación	Dosis.	Dist	ncia (m) A nivel de piso
Dolor en piel desnuda Dosis minima equivalente à 85 (\$W/m2)*4/3 s	3.71	85.00	658,64	635.47
Nivel de daño significativo / Quemaduras de ler, grado en piel desmude Dosis minima equivalente a 250 (88/m2)*4/3 c	8.34	258.6e	441.92	418.96
Quenaduras de 2do. grado en piel desmuda / Nivel de letalidad de 1% para vestidura promedio Dosis minima equivalente a 100 (886/m2)*4/3 s	14.03	586,69	344.00	314.63
Quemaduras de Jer. grado en piel desmuda / Nivel de letalidad de SeK para vestidara promedio Ossis minima equivalente a 2000 (%4/m2)°4/3 s	39.67	2000.00	269,54	155.39
,*				C400 c
Yo.	in,	THE REPORT OF		II-50%1
		Principolary report April	Maria	
	1.94			

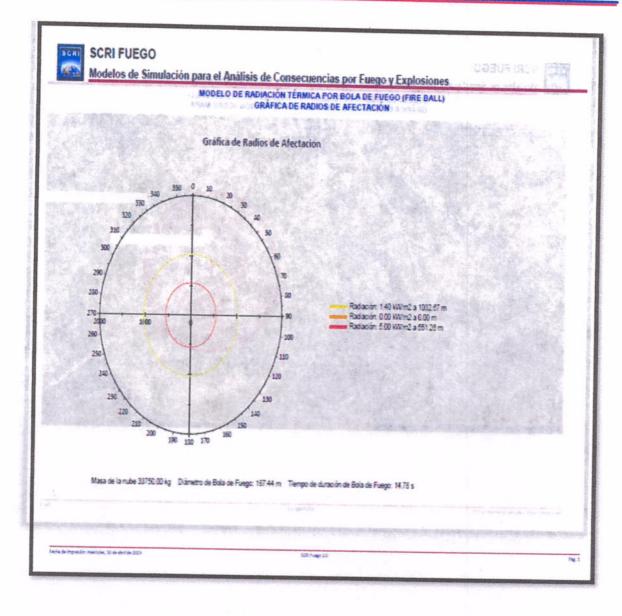








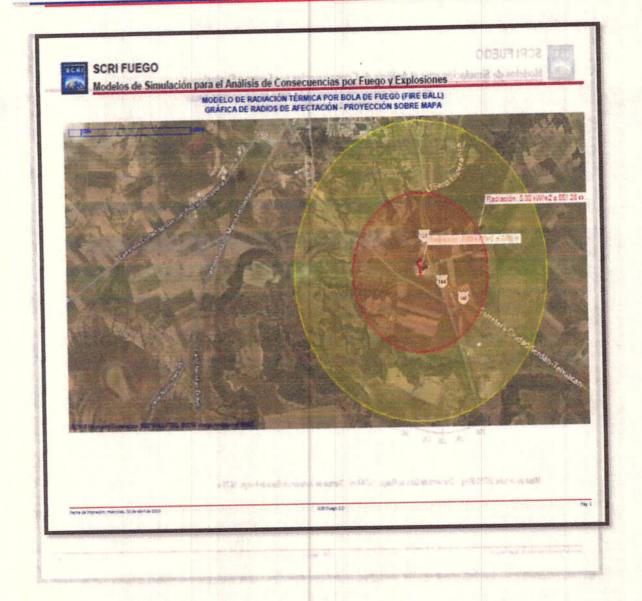








Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)



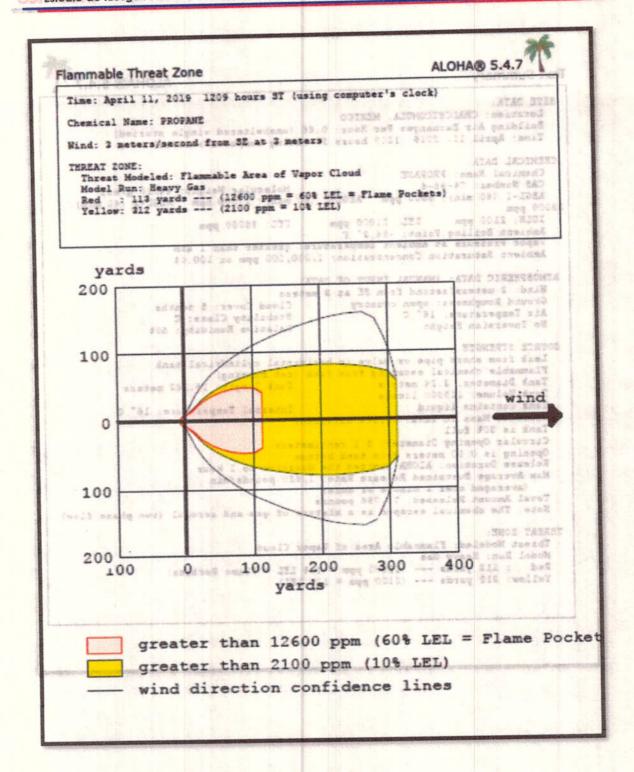


Text Summary ALOHA® 5.4.7 SITE DATA: Location: CHALCHICOMULA, MEXICO Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied) Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock) CHEMICAL DATA: Chemical Name: PROPANE CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 46.10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-2 (60 min): 22000 ppm IOLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm Ambient Boiling Point: -56.2° P Vapor Fressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0% ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA) Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C Cloud Cover: 5 tenths Stability Class: C No Inversion Height Relative Humidity: 50% SOURCE STRENGTH: Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank Flasmable chemical escaping from tank (not burning) Tank Diameter: 3.24 meters Tank Volume: 125000 liters Tank Length: 15.163 meters Tank contains liquid Chemical Mass in Tank: 22,564 kilograms Internal Temperature: 16° C Tank is 50% full Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters Opening is 0.50 meters from tank bottom Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour Max Average Sustained Release Rate: 1,620 pounds/min (averaged over a minute or more) Total Amount Released: 70,796 pounds Note: The chemical escaped as a minture of gas and aerosol (two phase flow). THREAT ZONE: Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud Model Run: Heavy Gas Red : 113 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets) Yellow: 312 yards --- (2100 ppm = 10% LEL)

wind direction confidence lines

greater than 12600 ppm (60% LEL = Flame Pocks











Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE Molecular Weight: 44.10 g/mol CAS Number: 74-98-6

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

23000 ppm IDLN: 2100 ppm

IDLM: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° P Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 2 meters/second from SE at 2 meters

Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C

No Inversion Height

Cloud Cover: 5 tenths Stability Class: C

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horisontal cylindrical tank Tank Diameter: 3.26 meters Tank Length: 15.163 meters

Tank Diameter: 3.24 meters Tank Volume: 125000 liters

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 16° C

Chemical Mass in Tank: 22,564 kilograms

Tank is 50% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

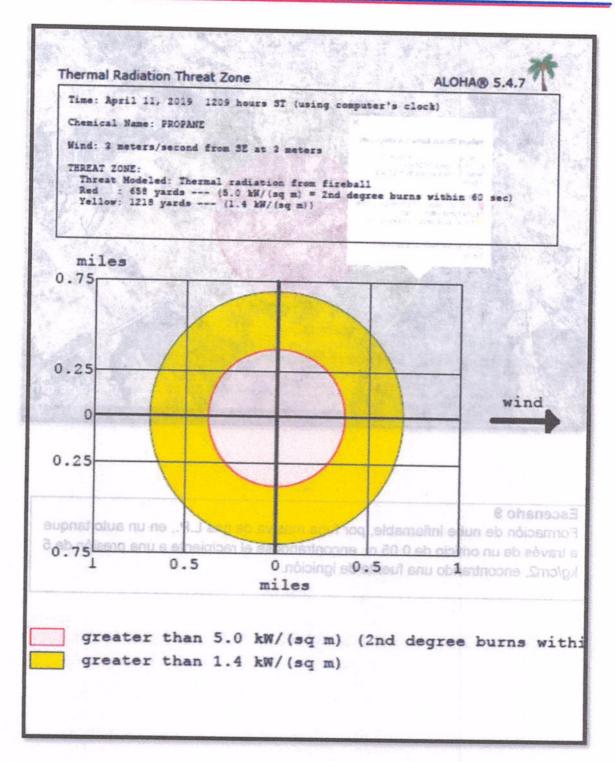
Burn Duration: 12 seconds Fireball Diameter: 203 yards

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

Red : 658 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec) Yellow: 1218 yards --- (1.4 kW/(sq m))





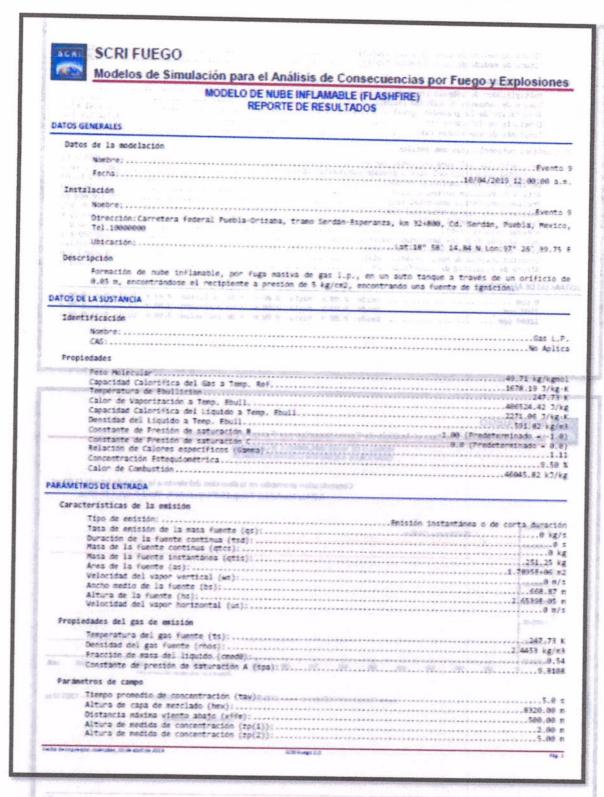




Formación de nube inflamable, por fuga masiva de gas L.P., en un auto tanque a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2, encontrando una fuente de ignición.

greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree burns with greater than 1.4 kW/(sq m)



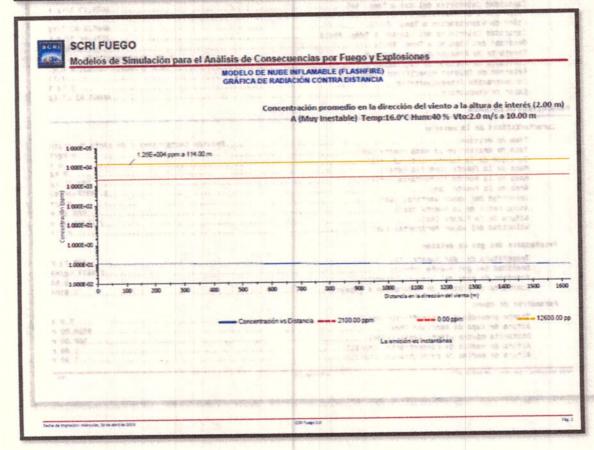




Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)



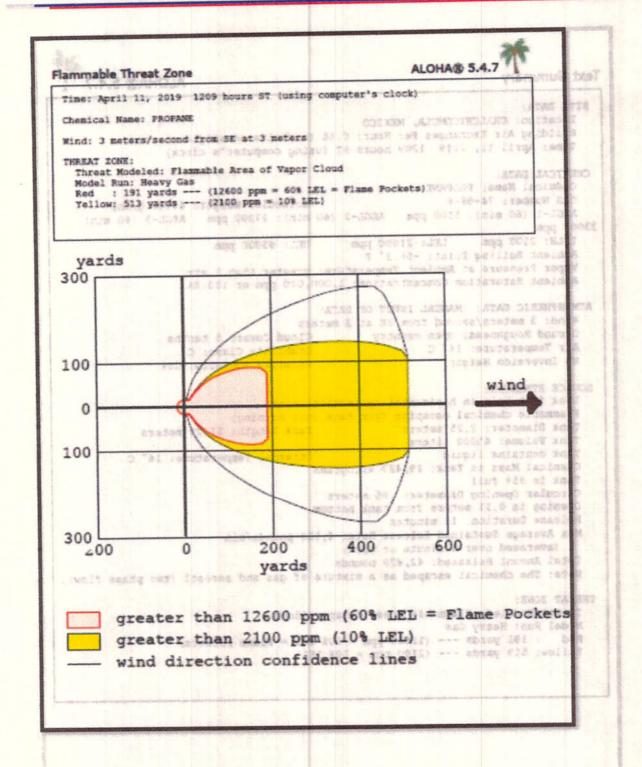
Altura de medida de concentración (zp(3)):	
Serutación para el Análista de Consecuencias por Fue elenciale contentado	DID SORTON MINE
Multiplicador de subpaso (ncalc): Número de subpasos de cálculo (nssm): Aceleración de la gravedad (grav): Constante de los gases (rr): Constante de Von Karman (xk):	
Denniedades meteorologicas addientales	albeicos to to cetta
Peso molecular del aire ambiental (wmae): Capacidad calorifica del aire a presión constante (cpaa): Densidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Humedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Monin-Obukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (z0):	1 2172 kg/m318.00 r181320.000 pa2.00 m/s289.15 k40.0 1509 m/s40 m/s
0 ppm Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.0 2100 ppm Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.0 12600 ppm Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m Y de exclusión: 0.0	00 m Dist. Máx: 0.00 m 00 m Dist. Máx: 0.00 m 00 m Dist. Máx: 0.00 m
7 1 set	- SO





ext Summary	ALOHA® 5	4 7
	ALONAS 3	.7./
SITE DATA:		
Location: CHALCHICOMULA, MEXICO	1746 1 15 S - AGAIN	
Building Air Exchanges Per Hour: 0.	66 (unsheltered single storied)	
same: while it, sold isna ponts St	(using computer's clock)	
THE PROPERTY OF THE PARTY OF TH	that to also althought to out-	
Chemical Name: PROPANE	" The top a come sport over come or	
		No.
3000 ppm	(60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60	min):
IDLN: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° F		
Vapor Pressure at Ambient Temperatu	re: greater than 1 atm	LAT
Ambient Saturation Concentration: 1,	.000.000 ppp or 100 or	70_
The state of the s	ton' and blue of ton'ng	
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INFUT OF DAY	TAI	
Wind: 3 meters/second from SE at 3:	neters	
Ground Roughness: onen country	Cloud Cover: 5 tenths	
NAT THE PROPERTY OF THE CO.	Stability Class: C	1
No Inversion Height	Stability Class: C Relative Humidity: 50%	- 00
A COLUMN TO THE PARTY OF THE PA	The state of the s	100.
OURCE STRENGTH:		
Leak from hole in horizontal cylinds	rical tank	D
Flammable chemical escaping from tar	nk (not burning)	-
Tank Diameter: 2.25 meters	Tank Length: 11.29 meters	
Tank Volume: 45000 liters		1
iona contains liquid	Internal Temperature: 16° C	- 001
Chemical Mass in Tank: 19,427 kilogr	rans	1
Tank is 85% full		4
Circular Opening Diameter: .05 meter	TA .	
Opening is 0.11 meters from tank bot	ttom	1
Release Duration: 12 minutes		
Max Average Sustained Release Rate:	4,130 pounds/min	300 =
(averaged over a minute or more)	0 200	007
Total Amount Released: 42,829 pounds	eplay	
Note: The chemical escaped as a mixt	ture of gas and aerosol (two phase	flow)
EREAT ZONE:		
	man of the same	
Threat Modeled: Flammable Area of Va Model Run: Heavy Cas	dreafer fugu 17s pro-filed	
Red : 191 wards /17600 ere 0 4	NA PROPERTY AND ADDRESS OF THE PARTY AND ADDRE	E-min
Yellow: 513 wards /2100 ppm = 10	teri	
Model Run: Heavy Gas Red : 191 yards (12600 ppm = 6 Yellow: 513 yards (2100 ppm = 10	wind direction confiden	-
- 1		
A CONTRACTOR OF THE PROPERTY O		



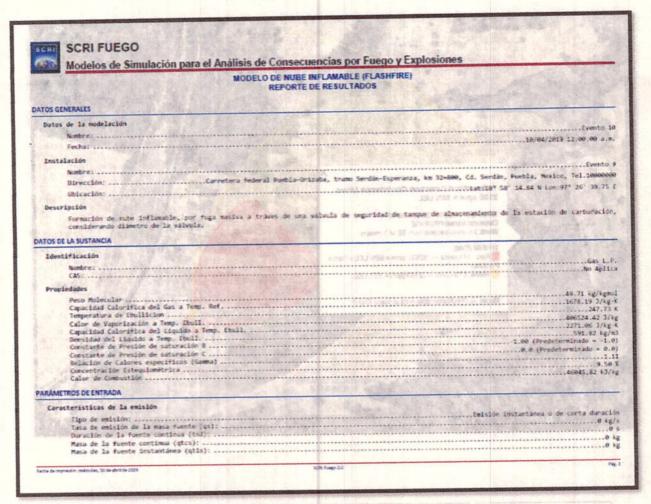






Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una válvula de seguridad de tanque de almacenamiento de la estación de carburación, considerando diámetro de la válvula





Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una válvula de seguridad de tanque de almacenamiento de la estación de carburación, considerando diametro de la válvula





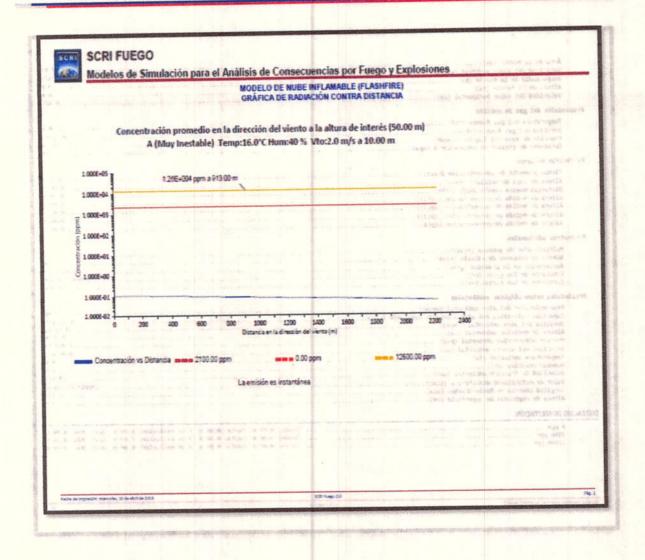
Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

Velocidad del wappr vertical (wi)		THE POPULATION OF THE PARTY OF
Ancho medio de la fuente (bu):	111111111111111111111111111111111111111	TERRETARIOTECHNICATION CONTRACTOR
Velocidad del wapor horizontal (us):	A HISTORY AND A STATE OF THE ST	
Propiedades del gas de emisión		
Temperatura del gas fuente (ts):	ting Account of an open state of the state o	
Densidad del gas fuente (rbos):		Marin International Control
Constante de presion de saturación A (spa)		
Parámetros de campo		
Tiempo promedio de concentración (tau):		
Distancia măxima viento abajo (xffm):		
Altura de medida de concentración (2p(1)):		
Altura de medida de concentración (ap(2)):	***************************************	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Altura de medida de concentración (zp(4)):		
Parametros adicionales		
Nimero de submanos de salcola como la		
Constante de los gases (re):	***************************************	
Constante de Von Kareum (xk):		
ropiedades meteorológicas ambientales		******************************
Camparidad calonifica del alre a reside con	whether transitions are the second se	
Dermidad del aire ambiental (rhoa):	manufacture of the second seco	······································
Altura de medición ambiental (za):	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	
Humedad relativa (rt):	***************************************	******************************
ANCIAS DE AFECTACIÓN		
# ppin	Desde: 0.00 m Hastar 0.00 m	V de michalite a son a liter attent
where the expension of the contract of the con	Paradian to the market of the second	to the contract of the contract of
Trose tha	Desde: 0.00 m Hasta: 0.00 m	Y de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0
a reposition reservoires, 20 de abrel de 2000	Francisco (Marie Marie M	british the same







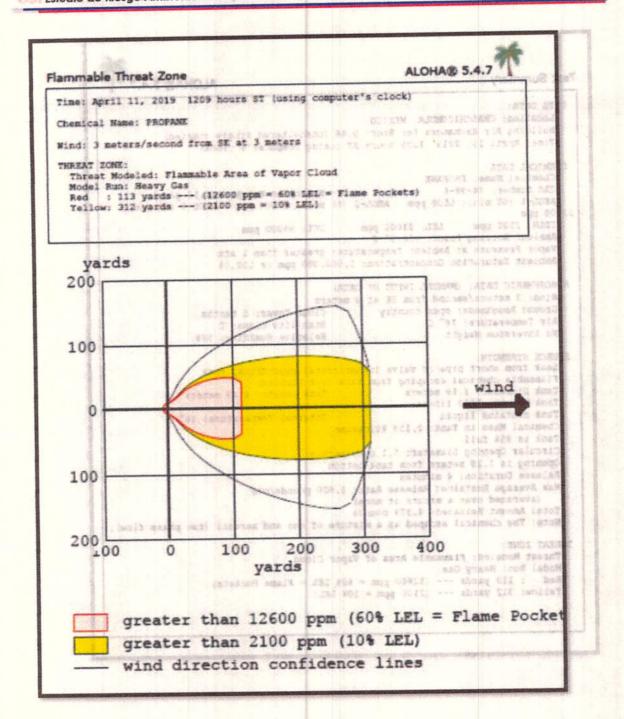




```
ALCOHALS S.A.
Text Summary
                                                              ALOHA® 5.4.7
 SITE DATA:
   Location: CHALCHICOMNIA, MEXICO
   Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)
   Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)
 CHEMICAL DATA:
   Chemical Name: PROPANE
   CAS Number: 74-98-6
                                        Molecular Weight: 44.10 g/moi
  AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
33000 ppm
  IDLH: 2100 pps
  IDLM: 2100 ppm LEL: 21000 ppm
Ambient Boiling Point: -56.3° F
                                           UEL: 95000 ppm
   Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
  Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%
 ATMOSPHERIC DATA: (MAMUAL INPUT OF DATA)
  Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters
  Ground Roughness: open country
Air Temperature: 16° C
                                           Cloud Cover: 5 tenths
                                           Stability Class: C
  No Inversion Height
                                           Relative Humidity: 50%
SGURCE STRENGTH:
  Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
  Flammable chemical escaping from tank (not burning)
  Tank Diameter: 1.19 meters
                                          Tank Longth: 4.49 meters
  Tank Volume: 5000 liters
  Tank contains liquid
                                          Internal Temperature: 16" C
  Chemical Mass in Tank: 2,159 kilograms
  Tank is 85% full
  Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters
  Opening is 1.19 meters from tank bottom
  Release Duration: 4 minutes
  Max Average Sustained Release Rate: 1,620 pounds/min
      (averaged over a minute or more)
  Total Amount Released: 4,379 pounds
  Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).
  REAT IONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
  Model Run: Heavy Gas
  Red : 113 yards --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Tellow: 312 yards --- (2100 ppm = 10% LEL)
  12600 ppm (60% LEL = Flame Pocket
```











Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de tanque de almacenamiento de la estación de carburación, al 90% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm fijo en presencia de fuentes de ignición.











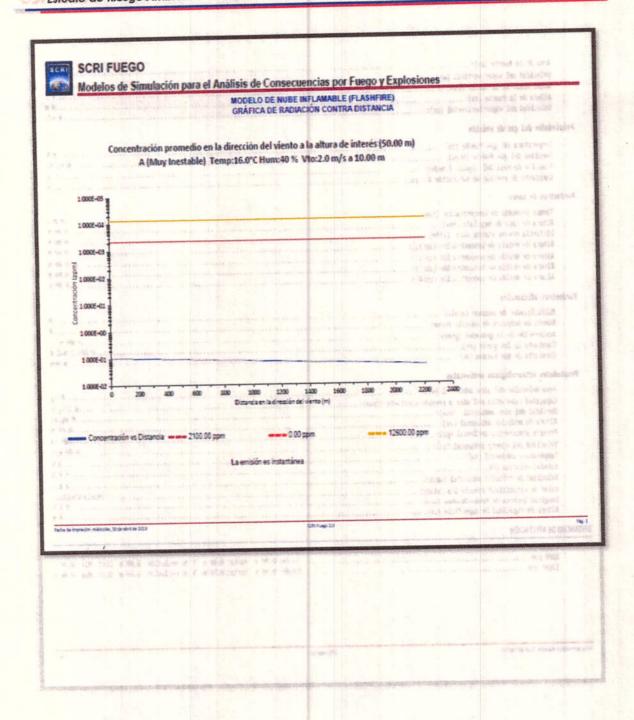


Valuation data	\$ 5C R1 FUEGO
Ancho medio de la firente Cheta	***************************************
Altura de la fuente (hst-	48
Velocidad del vapor horizontal (us):	
Propiedades del gas de emisión	
Temperatura del pas female (tal)	to distillation service position of the polish personal consistency of the con-
Dersidad del gas fuerte (rhost-	
Fracción de masa del liquido (conda):	
Constante de presión de saturación A (:	F4):
Parámetros de campo	
Company of the Compan	
Altura de cana de masilado (has):	
Altura de medida de concentración (2011	h):
Altura de medida de concentración (ap/3)):
Altura de medida de concentración (apí4	1):
arámetros adicionales	
	g 1970 L
Número de Culmanos de rábesto faculto	- P. T
Constante de los gases (rm):	
Constante de Von Karman (xk):	
ropiedades meteorológicas ambientales	The state of the s
opicuates neteorologicas ambientales	
Peso mulecular del aire ambiental (unae)	
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presson	Contrate (mark)
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Desaidad del aire ambiental (rhos)	constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Desidad del aire ambiental (rhou): Altura de medición ambiental (ra):	constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Desaidad del aire ambiental (rhou): Altura de medición ambiental (pa): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (us):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Densidad del aire untiental (rhou): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rboa): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rb):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Dersidad del aire ambiental (rhom): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (wa): Temperatura ambiental (ta): Humedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (wastr): Valor de estabilidad atmosférica (stabi:	(contante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Densidad del aire ambiental (rhou): Altura de medición ambiental (pa): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uantr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Menis-Chukhov (ala):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Densidad del aire ambiental (rhou): Altura de medición ambiental (pa): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uantr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Menis-Chukhov (ala):	(constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Densidad del aire ambiental (rhou): Altura de medición ambiental (pa): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uantr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Menis-Chukhov (ala):	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Desaidad del aire ambiental (rhom): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (uma): Temperatura ambiental (ta): Humedad relativa (rh): Velocidad de ricción ambiental (umatr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Obukhov (ala): Altura de rugasidad de superficie (zè): KCIAS DE AFECTACIÓN	Constante (cpas): 8 1/1 8 1/2
Peso molecular del aire ambiental (umae) Capacidad calorifica del aire a presión Densidad del aire untiental (rhoa): Altura de medición ambiental (za): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Humedaf relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Menin-Geukhov (ala): Altura de rugnidad de superficie (zh): KIAS DE AFECTACIÓN	(constante (cpas): 8 1/1
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	(constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	Constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	(constante (cpas):
Peso molecular del aire ambiental (amae) Capacidad calorifica del aire a presión Deraidad del aire ambiental (rhoa): Altura de medición ambiental (ra): Presión atmosférica ambiental (pa): Velocidad del viento ambiental (ua): Temperatura ambiental (ta): Numedad relativa (rh): Velocidad de fricción ambiental (uastr): Valor de estabilidad atmosférica (stab): Longitud inversa de Nomin-Geukhov (ala): Altura de rugosidad de superficie (re): KIAS DE AFECTACIÓN è ppm 2100 pom	Constante (cpas):





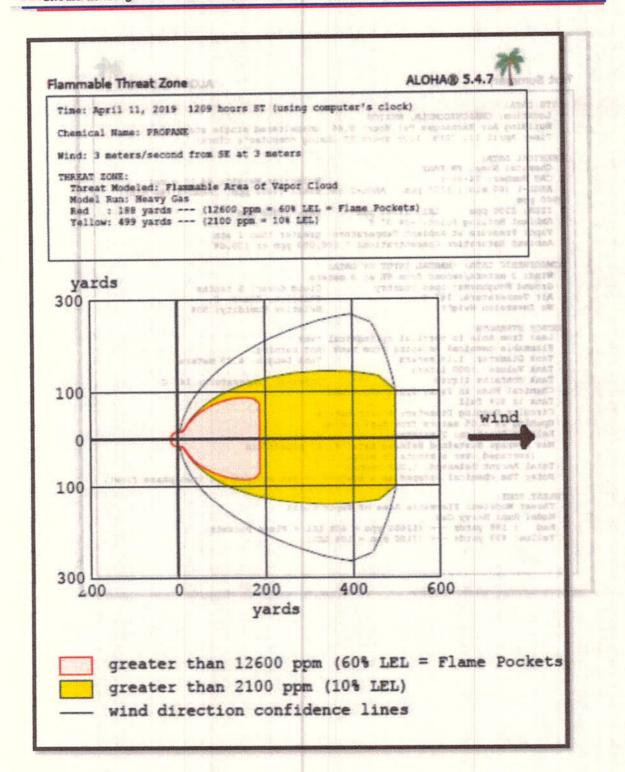






xt Summary A C & AHOLA	ALOHA@ 5,4,7
TTE DATA:	State of garden to expend out of each and comment
MCCATION: CHALCHICONGIA, MEXICO	
Building Air Exchanges Per Hour: 0	0.66 (unsheltered single storied)
Time: April 11, 2019 1209 hours S	
HENICAL DATA:	Contact to 87 word parties continue
Chemical Name: PROPANE	
CAS Number: 74-98-6	Molecular Weight: 44.10 g/mol 2 (60 min): 17000 ppm AEGL-1 (60 min):
000 ppm	(60 min): 17000 ppm AEGL-1 (60 min):
IDLN: 2100 ppm LEL: 21000 ppm	UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -56.3" F	AND ALL AND REAL PROPERTY OF STREET, WAS A TOTAL OF STREET, WINDOWS
Vapor Pressure at Ambient Temperat Ambient Saturation Concentration:	1,000,000 ppm or 100.0%
TMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF D	9001
Wind: 3 meters/second from SE at 3	neters
Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C	Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 167 C	Stability Class: C
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%
OURCE STRENGTH:	
Leak from hole in vertical cylindr	rical tank
Flammable chemical escaping from t	ank (not burning)
Tank Diameter: 1.15 meters	Tank Length: 4.49 meters
Tank Diameter: 1.19 meters Tank Volume: 5000 liters Tank contains liquid	Internal Temperature: 16 C
Chemical Mass in Tank: 2,261 kilog	rans
Tank is 90% full	
Circular Opening Diameter: 5 centil Opening is 0.05 meters from tank b	meters
Release Duration: 2 minutes	
Max Average Sustained Release Rate	4,040 pounds/min
(averaged over a minute or more	
Total Amount Released: 5,029 pound	xture of gas and serosol (two phase flow).
meret and comments sociated as a mi	acute of was and aerosof (two phase flow).
REAT ZONE:	
Threat Modeled: Flammable Area of Model Run: Heavy Gas	Vapor Cloud
Red : 188 yards (12600 ppm =	60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 499 yards (2100 ppm =)	10% LEL)
902 00	00 0 200 40
	yards
	Service .
	greater than 12600 ppm (60
0% LEL = Flame Pockets	
	Oll moor 2000 madt vateaun [10]
% LEL)	greater than 2100 ppm (10) wind direction confidence









Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de tanque de almacenamiento fijo de la estación de carburación al 50% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm en presencia de fuentes de ignición. A una presión superior a la de alivio.

pag. 142

pág. 141

Gott on a Heartran of min.





MODELO	DE NUBE INFLAMABLE (FLASHFIRE) REPORTE DE RESULTADOS
ATOS GENERALES	2100 ppm - 10% tBL The cent state tEmbers at
	Wild Contract was deep to a Community
boths or as moration	Eventual Control of the Control of t
Fechal	16/84/2019 12:86:80
Instalación	
	Executive and the contractive and the contract
Direction	al Puebla-Drizaba, tramo Serdin-Experanza, Am 22+800, Cd. Serdin, Puebla, Mexico, Tel.1000
Ublicación:	Lat 18° 58° 14,54 N Lor 97° 26' 39.
Descripción	CHECK TO THE PARTY OF THE PARTY
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por o generándose orificio en el tanque de almacenamiento alivio.	colapso de tanque de almacemaniento de la estación de camburación, al Se % de su capaci con un diámetro de 5 cm en presencia de fuentes de ignición. A uma presión superior a l
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por o generándose orificio en el tanque de altacenamiento alivio. DATOS DE LA SUSTANCIA Identificación	com um diametro de 5 km em presencia de muentes de ignicion. A una presion superior à 1
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por o generándose orificio en el tanque de almacenamiento alivio. DATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Kombre: (A5: Propiedades	com um diametro de 5 cm em presencia de muentes de lignicion. A una presion superior a 1 Gas: No Aq
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por degenerándose orificio en el tanque de almacenamiento alivio. NATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Numbre: CAS: Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas a Temp. Ref. Temperatura de Ebullición Calor de Vaporinación a Temp. Ebull. Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Ebull. Densidad del Liquido a Temp. Ebull. Constante de Presión de saturación E	Car. an dilametro de 5 cm en presencia de huentes de lignicion. A una presion superior à 1 Gas: 49.71 kg/ 1078.19 3 486524.42 2271.66 3 -1.00 (Predeterminado - 8.0 (Predeterminado -
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por de generándose orificio en el tanque de almacenamiento alivio. DATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Rombre: CAS: Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas a Temp. Ref. Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp. Ebull. Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Ebull. Densidad del Liquido a Temp. Ebull. Constante de Presión de saturación E Constante de Presión de saturación E Concentración Estepulométrica (Gamma) Concentración Estepulométrica (Gamma)	49.71 kg/ 49.71 kg/ 1078.19 32 486524.42 2271.66 3 -1.00 (Predeterminado = 8.8 (Predeterminado = 8.8 (Predeterminado = 4.8 (Pre
Formación de nube inflamable, pon fuga masiva por de generándose orificio en el tanque de almacenamiento alivio. NATOS DE LA SUSTANCIA Identificación Numbre: CAS: Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas a Temp. Ref. Temperatura de Ebullición Calor de Vaporización a Temp. Ebull. Capacidad Calorifica del Liquido a Temp. Ebull. Constante de Presión de saturación E Constante de Presión de saturación E Constante de Presión de saturación C Reflacion de Colorifica del Saturación C Concentración Estequiométrica Concentración Estequiométrica Calor de Combudión	Gas 49.71 kg/ 49.71 kg/ 1078.19 3 486524.42 2271.66 3 591.62 1.00 (Predeterminado = 0.8 (Predeterm



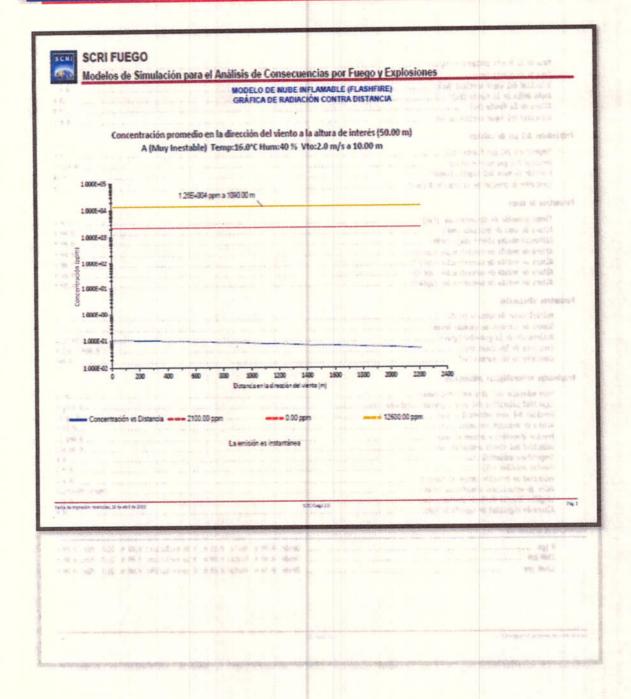


Masa de la fuente instantânea (qtis):		SCALERED
Area de la fuente (as)	at small 1 Stanford Page 12 and a color	
Velocidad del vapor vertical (ws):	*****************************	****************************
Ancho medio de la fisente (bs):		v
Altura de la fuente (hs):	************************************	***************************************
Velocidad del wapor forizontal (us):		***************************************
reserved one right to seem the (only environment		······
Propiedades del gas de emisión	an experience observed to a constitution of the constitution of th	
Temperatura del gas fuente (ts):		
Designation del gas fuente (rhos):		A L
Praction de mana del liquido (cmede):	******	
Constante de presión de saturación A (spa):		
		(
arámetros de campo		2 2 10
Tiems compile de concentración (race-		2 - 10
Tiempo promedio de concentración (tav):		
Altura de capa de mezclado (hme):		
Distancia maxima viento abajo (xffm);	******************************	
Altura de medida de concentración (20(1)):		a
Altura de medida de concentración (zp(2)):		- U A I
Altura de medida de concentración (ap(3)):		A 6
Altura de medida de concentración (zp(4)):		A 6
1194727		·
arámetros adicionales		4
With Markey Association (s. 1839)		
Multiplicador de subpaso (ecalc):		
Número de subpasos de cálculo (esse):		**********************************
Aceleración de la gravedad (grav):		
Constante de los gases (re):		p 300 1/m
Constante de Von Karman (xk):		
	AND 2011 AND 661 MAY 18	Pol: 50 30 505 1
	(in alternative programme arranged)	
Peso molecular del aire ambiental (wmae):	********************************	
Capacidad calorifica del aire a presión constante	(Cpas):	
Densidad del aire ambiental (rhoa):	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	A ke
Altura de medición ambiental (za):	***************************************	A D
Presión atmosférica ambiental (pa):		A 200
Velocidad del viento ambiental (ua):		
Temperatura ambiental (ta):	*******************************	
Humedad relativa (rb):	********************************	************************************
Walter I day and a find a state of the control of the state of the sta	>*************************************	
Velocidad de fricción ambiental (wastr):	*****************************	
Valor de estabilidad atmosférica (stab):	***************************	(Nonin-Obuáh
Longitud Inversa de Monin-Obukhov (ala):		·····
Altura de rugosidad de superficie (28):	**********************************	
NCIAS DE AFECTACIÓN	Control of the Contro	
6 bbs	Desde: 0.00 m Hasta:	0.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Mix: 0.00
2100 pps	Desde: 0.00 m Nasta:	8.00 m Y de exclusión: 0.00 m Dist. Mix: 0.0
		0.00 m V de exclusión: 0.00 m Dist. Máx: 0.00
Liber per parameter and property and the person of the per		The second series of the second series of the series of th
12500 500		
True the		
Lose pt		
1000 pt		
1000 pt		
1000 pt		





Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)



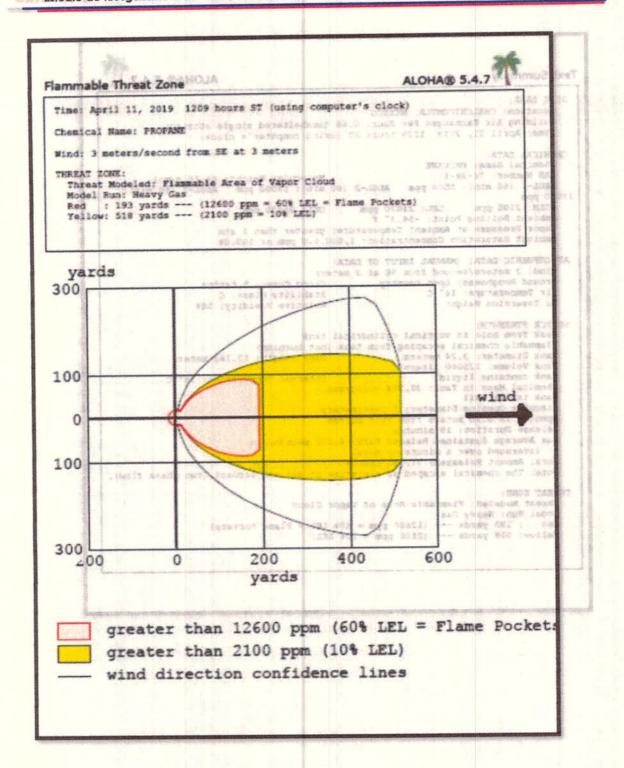


xt Summary A 2 SAPOJA	ALOHA® 5.4.7
Location: CHALCHICOMULA, MEXICO	digo keyer is three as a refer to the
Building Air Exchanges For Hour: 0.66	[conshaltered single standard
Time: April 11, 2019 1209 hours ST ()	using computer's clock)
HENICAL DATA:	server of the statements
Chemical Name: PROPANE	D. 150 S. 151 S.
AFGL-1 (60 min): 6600 mm appro n con	Molecular Weight: 44.10 g/mol min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
000 pps	min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):
TDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm	UEL: 95000 ppm
Vapor Pressure at Ambient Temperature:	greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,00	0,000 ppm or 100.0%
	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR
THOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA: Wind: 3 meters/second from SE at 3 met	
Mind: 3 meters/second from SE at 3 met	ers 803
Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C	Stability Class: C
No Inversion Height	Relative Humidity: 50%
	Mesertee unminutel: Die
OURCE STRENGTH:	
Leak from hole in vertical cylindrical	tank
Flammable chemical escaping from tank	(not burning)
Tank Diameter: 3.24 meters Tank Volume: 125000 liters	Tank Length: 15.163 meters
Tank contains liquid	
Chemical Mass in Tank: 32,564 kilogram	Internal Temperature: 16° C
Tank is 50% full	
Circular Opening Diameter: 5 centimete	75
Opening is 0.10 meters from tank botto	The state of the same of the state of the st
Release Duration: 19 minutes	
Max Average Sustained Release Rate: 4,	200 pounds/min
(averaged over a minute or nore)	The state of the s
Total Amount Released: 71,791 pounds	The second secon
Note: The chemical escaped as a mixtur	e or gas and aerosol (two phase flow).
HREAT ZONE:	
Threat Modeled: Flammable Area of Vapo	r Cloud
Model Run: Heavy Gas	and the second s
Red : 193 yards (12600 ppm = 60%	LEL = Flame Pockets)
Yellow: 518 yards (2100 ppm = 10%)	LEL)
400 600	00 200
200 001	
	abtav

greater than 12800 ppm (60% LEL = Flame Pockets greater than 2100 ppm (10% LEL) wind direction confidence lines











Áreas de Afectación por radiación térmica por jet fire al presentarse un incendio de gas l.p. en:

Los efectos que este suceso originaría serían los causados en el entorno por el calor generado e irradiado desde el dardo.

Para la modelación de los radios de afectación que generaría la aparición del dardo de fuego se ha utilizado el modelo de ALOHA 5.4.4 propuesto por la EPA, el cual se mencionó anteriormente en este estudio. Este modelo calcula la radiación superficial emitida por dicho el jetfire considerado como cuerpo sólido.

A partir de la radiación superficial emitida desde el jetfire, se determinaron tres distancias que delimitan zonas de peligrosidad de la radiación emitida por el dardo:

Red Threat Zone: delimita la zona alrededor del dardo de fuego sometida a una radiación de 2 kW/ m² en la cual se considera "pain witin" (dolor o sufrimiento).

Orange Threat Zone: delimita la zona alrededor del dardo de fuego sometida a una radiación térmica de 5 kW/ m².y capaz de provocar quemaduras de segundo grado por una exposición por 60 seg.

pag. 148



Yellow Threat Zone: se refiere a la zona donde se genera una radiación térmica de 2 kW/m² capaz de causar dolor al exponerse durante un periodo de 60 segundos.

Threat = amenaza.

El modelo calcula las dimensiones físicas del dardo de fuego y la radiación térmica que sufriría un receptor (personal o equipos) a una distancia determinada. Dicho de otro modo, la distancia a la cual un objeto está expuesto a una determinada radiación térmica. Cabe mencionar que las distancias calculadas representan la hipótesis más grave posible dentro del supuesto incidental, no teniéndose en cuenta la dirección hacia la que está orientado el dardo. Estas distancias se dan como radios desde el lugar de la fuga, quedando incluidos dentro de las distintas zonas de peligro, lugares no afectados por la radiación prevista por el modelo.

Escenario 13

Incendio de gas en la válvula de seguridad de tanque de almacenamiento de gas L.P. al 90 % de su capacidad.

Áreas de Afectación por radiación térmica por jet fire al presentarse un incendio de gas l.p. en:

Los efectos que este suceso originaría serian los causados en el entorno por el calor generado e irradiado desde el dardo.

Para la modelación de los radios de afectación que generaría la aparición del dardo de fuego se ha utilizado el modelo de ALOHA 5.4.4 propuesto por la EPA, el cual se mencionó anteriormente en este estudio. Este modelo calcula la radiación superficial emitida por dicho el jettira considerado como cuerpo sólido.

A partir de la radiación superficial emitida desde el jetfire, se determinaron tres distancias que delimitan zonas de peligrosidad de la radiación emitida por el dardo:

Red Threat Zone: delimita la zona alrededor del dardo de fuego sometida a una radiación de 2.kW m² en la cual se considera "pain witin" (dolor o sufrimiento).

Orange Threat Zone: delimita la zona alredador del dardo de fuego sometida a una radiación térmica de 5 kW/ m². y capaz de provocar quemaduras de segundo grado por una exposición por 60 seg.







SCRI FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones MODELO DE RADIACIÓN TÉRMICA POR UN DARDO DE FUEGO (JETFIRE) REPORTE DE RESULTADOS DATOS GENERALES Datos de la modelación Instalación Descripción Incendio de gas en la válvula de seguridad de tamque de almacemamiento de gas l.p. al 90 % de su capacidad. DATOS DE LA SUSTANCIA Propiedades. Jemperatura de Ebullicion PARÂMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente

Tasa de emisión:	********************************	
Diámetro del prificio:	Wilder Co.	
Coefficiente de descarça		
Tomorratura (etacea)	***************************************	
Description of District Hall you	**************	
Presson interna:	**************	
Altura de base de la el	Mar conservations and a servation of the	1.20 0



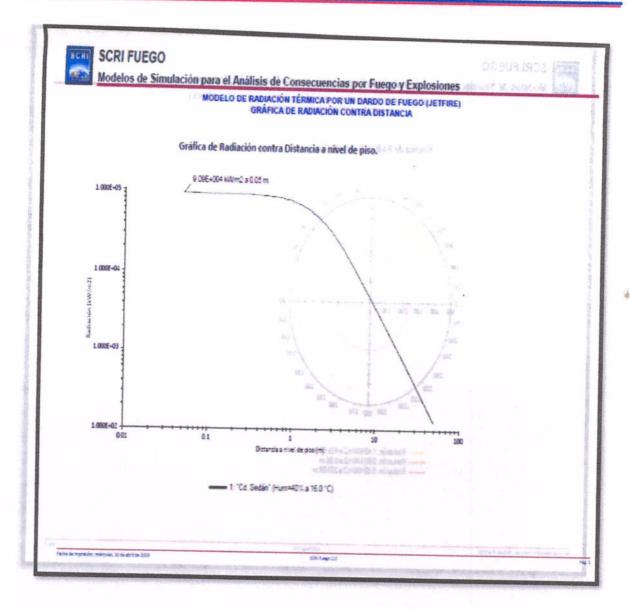


Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)

Fracción radiante:			OUBUS INSE
Datos meteoralógicos	Manager of the Australia		
Notice 5			289.2 K (16.0 °C)
Temperatura :	***************************************	WOULD BE RATACKS AS TERMINA TO DESCRIPT	
SULTADOS	In the second se	SAN DE JUNE DON	
CARACTERÉSTICAS DEL PUEGO			ж об. э.
Presiden en la fuberia:	******		
CONFERINGE OF GENERAL AND	***********		W. O. B.
Tasa de emisión de masa:		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Case or messes control	BADEACTÓN CALCULADA A DES		The state of the s
Distancia a nivel de piso	Distancia a fuente puntual (e)	Transmisividad	Redisción (km/n2) de al per
1.0 100 18 11 14	1.56	1.00	110127.54
WHO THE TAX SHE LOWER TO	of a disting the state of the	Company to the section of the section of	49395.44 md and
TO ME TO SERVE A RES	3.23		25738.62
4.99	4.16	0.96	15116.61
5.00	100 mg 5.24 s 1 mg 2 1 mg	A - I selected the world of the law to	9786.85
6.00	6.12	0.95	689.53
7.80	7,10	e.54	4983.77
5,00	8.89	0.92	3795.90 Fitting 1 PS
9,00	9.86	8.90	2981.99
20.90	29.97	8.91	2400.34
1	DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE 9150 D	CONTROL OF MANAGEMENT SUPERFEITING	
The Carlot Carlot Company			all top existe de treatment
Media: (SM)		(*)	A distance or mental and
2 25 11 (2) 09-d part to 2-7-2-4	a	355.45	. With the standard of the land
2	The state of the s	3.60	Apply of the property of the property of
19 Labor methods to 1		The last Charles and the same of the same	returning the state of the state of
erte de impressió: pareel, 13 de etri de 2000	the later was the same and the same		cridic sti. o'Eseri to -d'a fina). Gliffraggi crisilificis milati d
The state of the s	And the second of the second o	The state of the s	A STATE OF THE RESERVE OF THE PARTY OF THE P

	DESTANCIA CALCULADA A NEVEL DE PESO DE NEV	ELES DE MADIACIÓN ESPECÉFICOS	stops 4) d
2 44 0	Radiación (kal/a2)	Distancia (n)	Train of dispersion of the
	The second section of the sect	193.30	a agree of the second

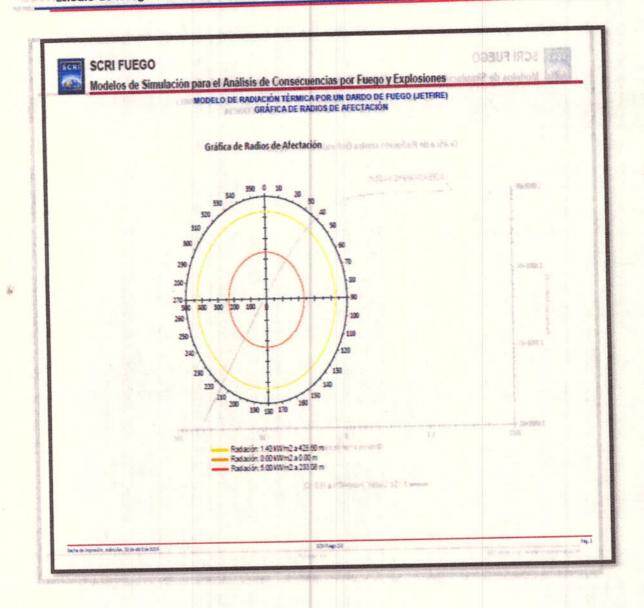




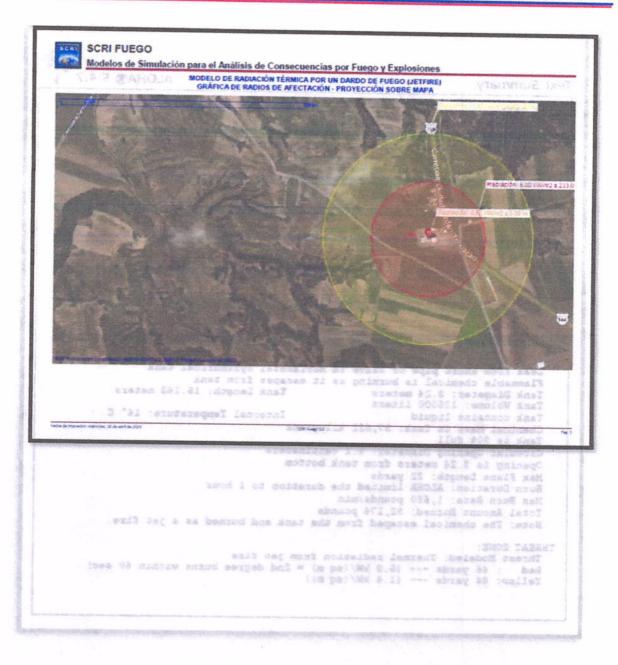




Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Atlántico S.A. de C.V. (Planta Cd. Serdan)









Text Summary

on parts of Andraia de Consecuencias por Freque y Re-ALOHA® 5.4.7

SCRIPUEGO

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied) Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

Molecular Weight: 44.10 g/mol CAS Number: 74-58-6

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm

Ambient Boiling Point: -56.3° F Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Cloud Cover: 5 tenths

Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C

Stability Class: C

UEL: 95000 ppm

No Inversion Height

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank Tank Length: 15.163 meters

Tank Diameter: 3.24 meters

Tank Volume: 125000 liters

Internal Temperature: 16° C

Tank contains liquid Chemical Mass in Tank: 57,022 kilograms

Tank is 90% full

Circular Opening Diameter: 5.1 centimeters

Opening is 3.24 meters from tank bottom

Max Flame Length: 22 yards Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Max Burn Rate: 1,650 pounds/min Total Amount Burned: 92,174 pounds

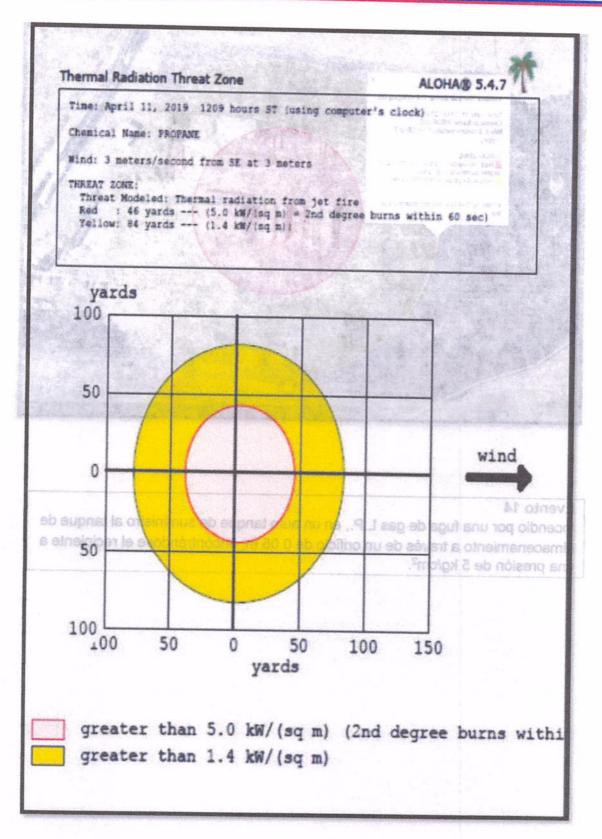
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 46 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec) Yellow: 84 yards --- (1.4 kW/(sq m))



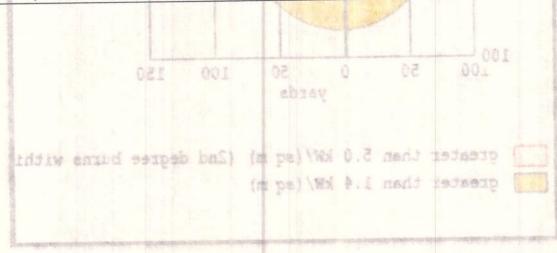






Evento 14

Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque de suministro al tanque de almacenamiento a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm².







SCRI FUEGO (8001-009498) BALDAN 1900 A AGADALAD HOLDANDGAA

Módelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

MODELO DE RADIACIÓN TÉRMICA POR UN DARDO DE FUEGO (JETFIRE) REPORTE DE RESULTADOS

DATOS GENERALES

Datos de la modelación

Instalacion

Dirección: Carretera federal Puebla-Orizaba, tramo Serdán-Esperanza, km 32×800, Cd. Serdán, Puebla, Mexico, Tel.10000000

Descripcion

Incendio de gas en un autotanque de suministro al tanque de almacenamiento a traves de un orificio de .85 im, encontrandose el recipiente a una presión de 5 kg/cm22 -

DATOS DE LA SUSTANCIA

Identificación

Concentración Estequiométrica.... Calor de Combustión......46045.82 k2/kg

PARÂMETROS DE ENTRADA

Datos de la fuente

Tasa de estatón Fracción radiante:...

Datos meteorologicos

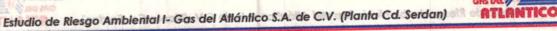
Huredad relativa:

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO

Diámetro del orificio:.... Presión en la tubería:.....498.33 kPa

Fecha de organistic mientaes, 10 de april de 2000



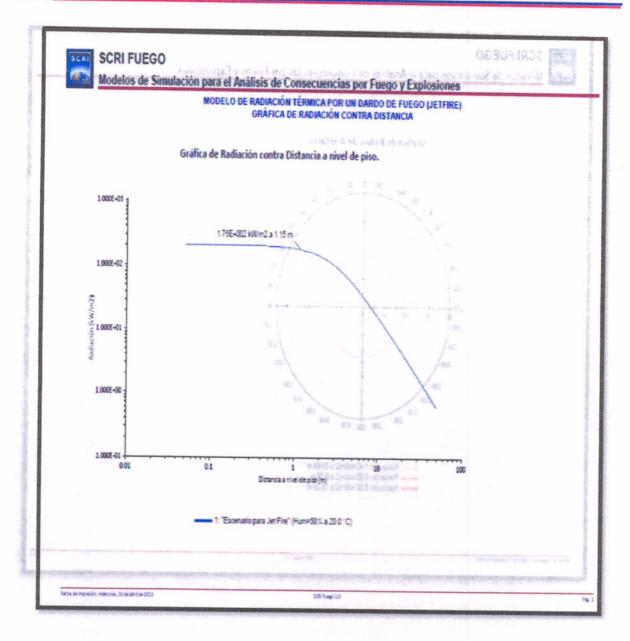


		RADIACION CALCULADA A	DISTANCIAS ESPECÍFICAS	DIJC REFIN
Distan	cia a nivel de piso (m)	Distancia a fuerte puntual	orti A. Bo. Transmistividad u 1982 - 60 es un 1931 policinuda la 1980 o 1980 de	Radiación (kW/m2)
	1.00	3.27 N. W. 39 30	8.96 P.96	181.83
	2.60	3.78	0.95	140.45
ovi	3.00	4,32	6.94	191.48
All Allertic	4.00	5.87	0.92	72.79
10 A.7	5 600	5.89	6.91	53.19
		6.76	e.58	39.89
-	7.00	7.66	0.85	30.71
	8.00	8.59	SATSANG KAR S BIRTON NO. 12 ASSAULT	
	9,00	9.52	8.57	19,49
ngil.	18.89	19.47	0.87	15.98

Radiación (kW/#2)	Cast cost a series a to a rate (0) a making to
encesimaniparity digit 1.48	who is electron for all 33.44 afterna will all a common and a common a
0.00	a reading 0.00 a state of
5.98	18.98 ATTERED CONTROL

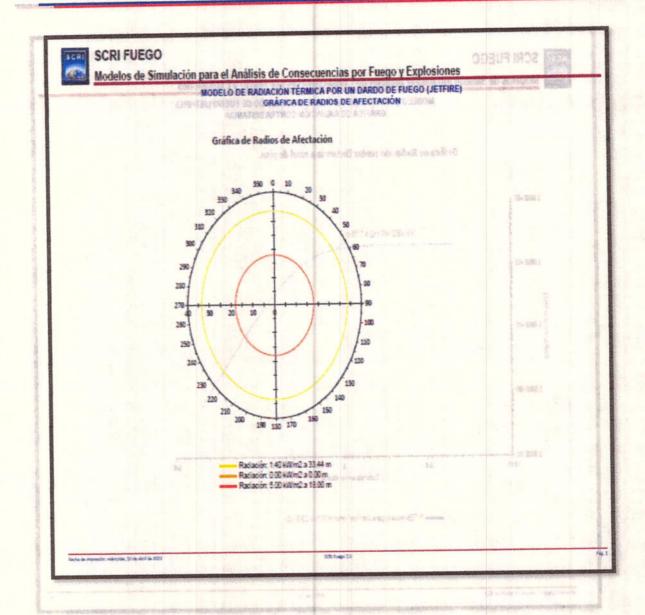
CHARTENSTERNS DEL F. CO.





oág. 160





pag 159









Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Fer Hour: 0.66 (unsheltered single storied)

Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-1 (60 min):

33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -56.2° P
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Ground Roughness: open country Air Temperature: 16° C

No Inversion Reight

Cloud Cover: 5 tenths Stability Class: C Relative Humidity: 50%

on para el Análisis de Consecuen-

SOURCE STRENGTH:

Leak from hole in horisontal cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank Tank Diameter: 2.25 meters Tank Length: 1: Tank Length: 11.29 meters

Tank Volume: 45000 liters

Internal Temperature: 16° C Tank contains liquid

Chemical Mass in Tank: 19,427 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: .05 meters

Opening is 0.05 meters from tank bottom

Max Flame Length: 32 yards

Max Burn Rate: 4,180 pounds/min

Total Amount Burned: 42,829 pounds

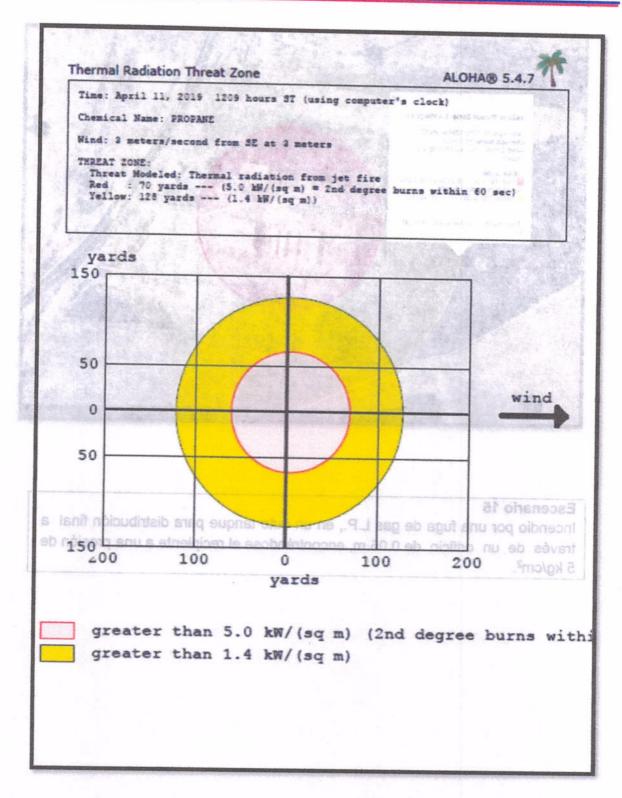
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 70 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Yellow: 128 yards --- (1.4 kW/(sq m))











Escenario 15

Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque para distribución final a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm².

PRICE

greater than 5.0 kW/(sq m) (Ind degree burns with greater than 1.4 kW/(sq m)





modelos de		nálisis de Consecuencias po	or Fuego y Explosione
20,41	DUELO DE RADIACION TERM REPOR	AICA POR UN DARDO DE FUEGO TE DE RESULTADOS	(JETFIRE) Share A ALLE
ATOS GENERALES			
Datos de la modelaci	ón		211
Noebre:		************	
Fechas		*************	
Instalación			18/94/2019 12:00:00 a
Nombre:			
Direction: Mexico, Tel.ia	Carretera federal Fuebla-	Orizaba, tramo Serdan-Esperanza, x	## 12:800, Cd. Serdan, Pueb
	The state of the s		
		······································	14.85 N Lon: 97" 26' 89.96
Descripción			
a, encontrando	is an un autotanque de sumini se el recipiente a una presid	otro al tanque de alegacepardento a	traves de un orificio de .
ATOS DE LA SUSTANCIA	4/ 1	To say a registration	
			the said of the sa
Identificación	DESCRIPTION OF STREET OF THE	Later to the second	
CAS	****************	THE ROLL OF THE PARTY AND THE	ACCOUNTED TO THE PARTY OF THE P
Propiedades	130		
			SE SEE
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr	Sbullition traction a Temp. Sbull tifica del Liquido a Temp. Sb iguido a Temp. Sbull resido de saturactio B	sll.	1676.19 7/kg 247.77 486525.31 3/ 2271.96 3/kg
Temperatura de Calor de Vapors Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración S	Soulition Traction a Temp. Shuil Trifica del Liquido a Temp. Sh Journal of Temp. Shuil Testion de saturaction S Testion de saturaction C Johns especificat (Gamma) Testionate of Temp. Shuil T	dl	1678.19 7/kg 247.71 4865.25.31 3/ 2271.86 3/kg 501.82 kg 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0.
Temperatura de Calor de Vapors Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración S	Soulition Traction a Temp. Shuil Trifica del Liquido a Temp. Sh Journal of Temp. Shuil Testion de saturaction S Testion de saturaction C Johns especificat (Gamma) Testionate of Temp. Shuil T	dl	1678.19 7/kg 247.71 4865.25.31 3/ 2271.86 3/kg 501.82 kg 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0.
Temperatura de Calor de Vapors Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración S	Soulition Traction a Temp. Shuil Trifica del Liquido a Temp. Sh Journal of Temp. Shuil Testion de saturaction S Testion de saturaction C Johns especificat (Gamma) Testionate of Temp. Shuil T	dl	1678.19 7/kg 247.71 4865.25.31 3/ 2271.86 3/kg 501.82 kg 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0. 1.80 (Predeterminado - 0.
Temperatura de Calor de Vapor Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus	Soulition Traction a Temp. Shuil Trifica del Liquido a Temp. Sh Journal of Temp. Shuil Testion de saturaction S Testion de saturaction C Johns especificas (Gamma) Testionate of Temp. Shuil T	dl	1678.19 7/kg 247.71 4865.25.31 7/ 2271.86 3/kg 591.82 kg/ 1.88 (Prodeterminado = 1. 8.8 (Predeterminado = 0. 1.89 (Predeterminado = 0. 1.80 (Predete
Temperatura de Calor de Vapor de Calor de Vapor Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Calor de Combus LRÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emición	Soulition tración a Temp, Souli tráción a Temp, Souli trácia del Liquido a Temp. Eb (quido a Temp, Ebuli esión de saturación B esión de saturación C lores especificni (Gamma) Estequiométrica tión	all.	1678.19 7/42 247.73 4865.25.31 7/3 2271.86 7/42 1.06 (Predeterminade = 0, 1.08 (Predeterminade = 0, 1.09 (Predeterminade = 0, 1.09 (Acceptance of 0, 0) 1.09 (Acceptance of 0,
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus URÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or	Soulition traction a Temp. Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh louido a Temp. Shoil resido de saturación S restion de saturación (Gamma) rificamentrica tido		1678.19 7/kg 247.73 4865.25.31 7/ 2271.86 3/kg 1.08 (Predeterminade = 1. 8.0 (Predeterminade = 1. 9.50 46645.83 k3/
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Gonstante de Pr Constante de Pr Relación de Calor de Concentración E Calor de Combus LRÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura Ent	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp, Shuil resión de saturación S resión de saturación (Gamma) brinquiométrica tión.		1678.19 7/4 247.71 4865.25.31 7) 2271.86 7/4 1.09 (Predeterminado = 8, 1.08 (Predeterminado = 8, 1.08 (Antion - 1, 2.76 8g 2.76 8g 0.85
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Proconstante de Proconstante de Proconstante de Calor de Calor de Cambus URÂMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Conficiente de Temperatura interna forterna de Internación de Calor de Conficiente de Temperatura internación internació	Soulition traction a Temp. Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh iquido a Temp. Shoil resido de saturación S resido de saturación (Gamma) rificamental tido ificto descarga:		1678.19 7/42 247.71 4865.25.31 7/2 2271.86 3/42 1.88 (Predeterminade = 1. 8.8 (Predeterminade = 4. 1. 9.50 46645.83 k.7/ 2.76 kg 0.89 1.289.15
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad del Li Gonstante de Pr Relación de Calor de Concontración E Calor de Combus PÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Fresión interna Altura de base	Soulition Iración a Temp, Souli Iráción a Temp, Souli Iráción de Liquido a Temp. En Iguido a Temp, Enuli Iración de saturación B Irectión de saturación B Iración de saturación (Gamma) Iración de saturación (Gamma) Iración de saturación (Gamma) Iración descanga: Iración descanga: Iración de la flama		1678.19 7/4 247.71 4865.25.31 37 2271.86 7/3 591.82 kg/ 1.88 (Predeterminado = 0. 1. 8.8 (Predeterminado = 0. 1. 9.59 46645.83 k7/ 2.76 kg 0.89 1.289.15
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad del Li Gonstante de Pr Relación de Calor de Concontración E Calor de Combus PÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Fresión interna Altura de base	Soulition Iración a Temp, Souli Iráción a Temp, Souli Iráción de Liquido a Temp. En Iguido a Temp, Enuli Iración de saturación B Irectión de saturación B Iración de saturación (Gamma) Iración de saturación (Gamma) Iración de saturación (Gamma) Iración descanga: Iración descanga: Iración de la flama		1678.19 7/42 247.73 486525.31 7) 2271.86 7/42 1.88 (Predeterminado = 1. 8.8 (Predeterminado = 0. 1. 9.59 46645.83 k2/ 2.76 kg 0.89 1. 289.15
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Priconstante de Priconstante de Priconstante de Priconstante de Calor de Combus Calor de Combus RAMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coefficiente de Temperatura int Presión interna Altura de base i Francion radiam Datos meteoralógicos Nombre :	Soulition tración a Temp, Souli tráción a Temp, Souli trácia del Liquido a Temp. Eb quido a Temp, Souli resión de saturación B resión de saturación (Gamea) tración de saturación de saturació		1678.19 7/sg 247.73 486525.31 7) 2271.96 7/sg 101.82 kg/ 1.09 (Prodeterminado - 9. 1.0.9 (Predeterminado - 9. 1.0.9 (Predetermina
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus URÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de l Temperatura int Presión interna Altura de base e Fracción radiam Datos meteorológicos Nombre Humedad relativa	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp, Shuil esión de saturación S esión de saturación (Gamma) comes especificos (Gamma) estaquiométrica tión descarga: moma; de la flama:		1678.19 7/42 247.73 4865.25.31 7) 2271.86 7/42 1.06 (Predeterminado = 0, 1.08. (Predeterminado = 0, 1.09. (2000) 46645.83 km/d 2.76 kg 2.76 kg 2.76 kg 3.89.15 498.33 kg 0.65
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus RÂMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Presión interna Altura de base Fracción radiam Datos meteoralógicos Nombre : Humodad relativa Temperatura :	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp, Shuil esión de saturación S esión de saturación (Gamma) comes especificos (Gamma) estaquiométrica tión descarga: moma; de la flama:		1678.19 7/42 247.77 4865.25.31 7) 2271.86 7/42 1.06 (Predeterminado - 8, -1.08 (Predeterminado - 8, -1
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus URÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de l Temperatura int Presión interna Altura de base e Fracción radiam Datos meteorológicos Nombre Humedad relativa	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp, Shuil esión de saturación S esión de saturación (Gamma) comes especificos (Gamma) estaquiométrica tión descarga: moma; de la flama:		1678.19 7/42 247.73 4865.25.31 7) 2271.86 7/42 1.06 (Predeterminado = 0, 1.08. (Predeterminado = 0, 1.09. (2000) 46645.83 km/d 2.76 kg 0.95 1.09. (2000) 2.90.15 4.90.33 kg 0.05 1.00.
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus RÂMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Presión interna Altura de base Fracción radiam Datos meteoralógicos Nombre : Humodad relativa Temperatura :	Soulition tración a Temp, Souli tráción a Temp, Souli trácia del Liquido a Temp. En quido a Temp, Ebuli resión de saturación B resión de saturación B retoquiando a Temp, Ebuli tración de saturación B retoquiando de la companion (Gamma) trácian de caración de saturación de la filama te		1678.19 7/42 247.73 4865.25.31 7) 2271.86 7/42 1.06 (Predeterminado = 0, 1.08. (Predeterminado = 0, 1.09. (2000) 46645.83 km/d 2.76 kg 0.95 1.09. (2000) 2.90.15 4.90.33 kg 0.05 1.00.
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus RÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Fresión interna Altura de base e Fracción radiam Datos meteoralógicos Nombre : Numedad relativa Temperatura : SULTADOS CARACTERÍSTICAS DEL FU Diámetro del or	Soulition Iración a Temp, Souli Iración a Temp, Souli Ifica del Liquido a Temp. Eb Quido a Temp, Souli están de saturación E resión de saturación (Gamma) Intequiométrica Itán Ificto:		1678.19 7/42 247.73 486525.31 7) 2271.96 7/42 1.09 (Prodeterminado - 1. 8.8 (Predeterminado - 9. 46045.83 k2/ 2.76 kg 0.09 1. 2.76 kg 0.09 1. 2.89 15 4.00 33 kg 1.28 0.09 1.28
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus RÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de la Temperatura int Presión interna Altura de base e Fracción radiam Datos meteorelógicos Numbre Humedad relativa Temperatura : SULTADOS CARACTERÍSTICAS DEL FU Presión en la ta	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp. Shuil resión de saturación S resión de saturación (Gamma) intequiométrica tión des cataración (Gamma) intequiométrica des cataración de catarac		1678.19 7/sg 247.79 4865.25.31 7/s 4865.25.31 7/s 2271.86 7/sg 1.08 (Predeterminade = 0, 1.08 (Predeterminade = 0, 1.09 .65 .65 .65 .65 .65 .65 .65 .65 .65 .65
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concontración 3 Calor de Combus RÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de Temperatura int Fresión interna Altura de base « Fracción radiam Datos meteorológicos Nombre : Humedad relativa Temperatura : SUATADOS CARACTERÍSTICAS DEL FU Diámetro del gra Presión en la ta Coeficiente de c Longitud de la vi Longitud de la vi	Soulition Iración a Temp, Souli Iración a Temp, Souli Ifica del Liquido a Temp. Eb (quido a Temp, Souli resión de saturación E resión de saturación (Gamma) Intequiométrica Itán Ificto: Ifict		1678.19 7/kg 247.79 486525.31 7/ 2271.96 7/kg 591.82 kg/ 1.09 (Prodeterminado - 9, 1.0.9 (Prodetermina
Temperatura de Calor de Vapori Capacidad Calor Densidad del Li Constante de Pr Relación de Cal Concentración E Calor de Combus RÁMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión Diámetro del or Coeficiente de la Temperatura int Presión interna Altura de base e Fracción radiam Datos meteorelógicos Numbre Humedad relativa Temperatura : SULTADOS CARACTERÍSTICAS DEL FU Diámetro del qui Presión en la ta Coeficiente de e Longitud de la y Tasa de emisión	Soulition traction a Temp, Shuil rifica del Liquido a Temp. Sh quido a Temp. Shuil resión de saturación S resión de saturación S resión de saturación (Gamma) intequiométrica tión des capacificans de la flama te ificto: descarga: de la flama te descarga: descarga: descarga: descarga:		2.76 kg 2.76 k







- The same of the			OSEITE IN DES BAR
Automobiles 9 - orași	RADIACIÓN CALCULADA A DI	ISTANCIAS ESPECÍFICAS	mid ab antidote de Sie
	Distancia a fuente puntual (*)	A Transmisividad	Radiación (kW/m2)
1.08	4.33	0.98	105.53
2.00	4,67	0.97	90.38
3.00	5.17	9.96	72.82
1 2 00 12 00 0000 W-15	5.81		57.12 Systems
5.00	6,54	6.94	44.62
6,00 00 2	the way action \$238 ride and order	place had a see a second production	35,13, 10
7.66		₽.52	28.02
8,00	9.84	6.92	22.67 _{04.00} 2.0020
9,60	-212 4.88785889[9413 TO FLORE	6.91	18.61°)
10.00	19.85	6.98	15.48
Califfe Was recorded Rad	NCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO inción NA/RI)	Dista	ncia
	48		02 Series Additional
		0.4	All the second s
7 pt C 36, 1500		18.	16 h lyouth beathagen
(A (- standarder)	Mary Balling and the Sales	A Mercan Bank of the commence	of the to actions.
F NO S CONTRACTOR S	A STATE OF THE STA		
2 H2 4 Carry Company			STATE OF THE PARTY

DADING SPRINGERS 40 TEO

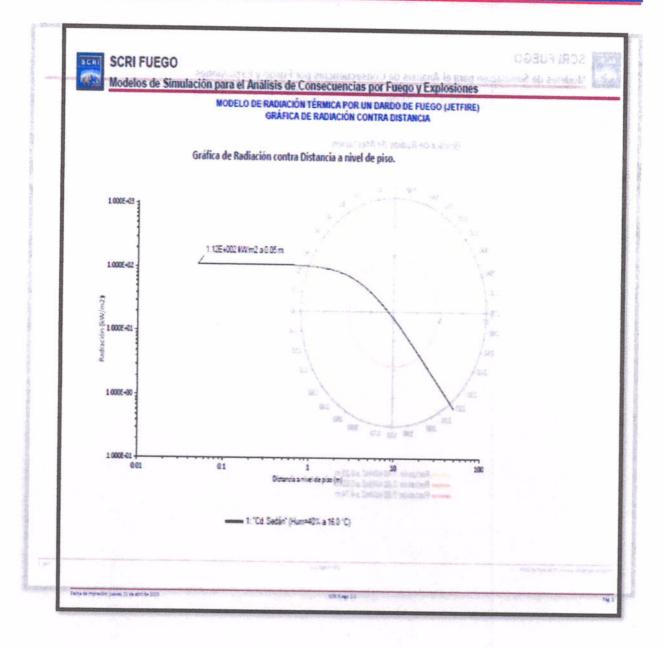
ALTERIA POOR and he borrows had

n steller g man an automotive and contained

states a fee or occupied to the state of the





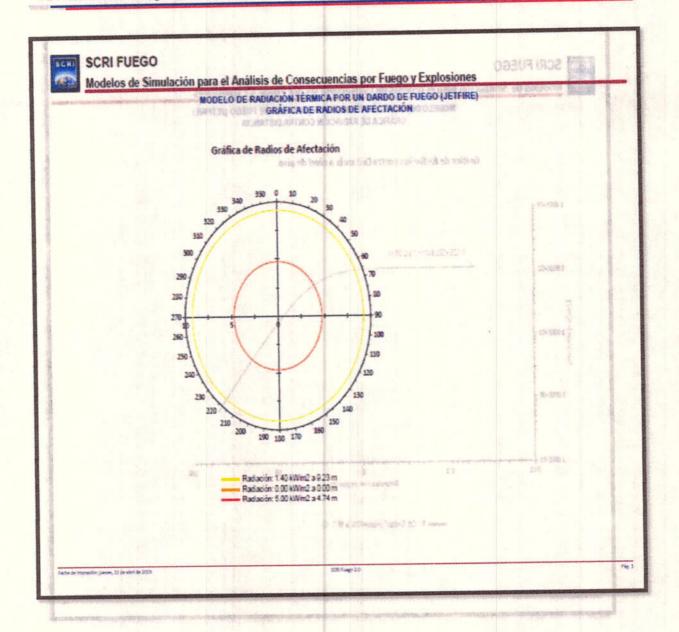


oág. 168













pag. 170





Text Summary

ALOHA® 5.4.7

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, NEXTCO
Building Air Exchanges Per Hour: 0.66 (unsheltered single storied)
Time: April 11, 2019 1209 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA: Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min):

33000 ppm

UEL: 95000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
Ground Roughness: open country
Stability Class: C
Stability Class: C
Relative Humidity: 504 No Inversion Height

Cloud Cover: 5 tenths

SOURCE STRENGTH: Leak from hole in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank

Tank Diameter: 2.25 meters Tank Length: 11.29 meters
Tank Volume: 45000 liters

Internal Temperature: 16° C Tank contains liquid

Chemical Hass in Tank: 19,427 kilograms

Tank is 85% full

Circular Opening Diameter: .05 meters

Opening is 0.05 meters from tank bottom

Max Flame Length: 32 yards

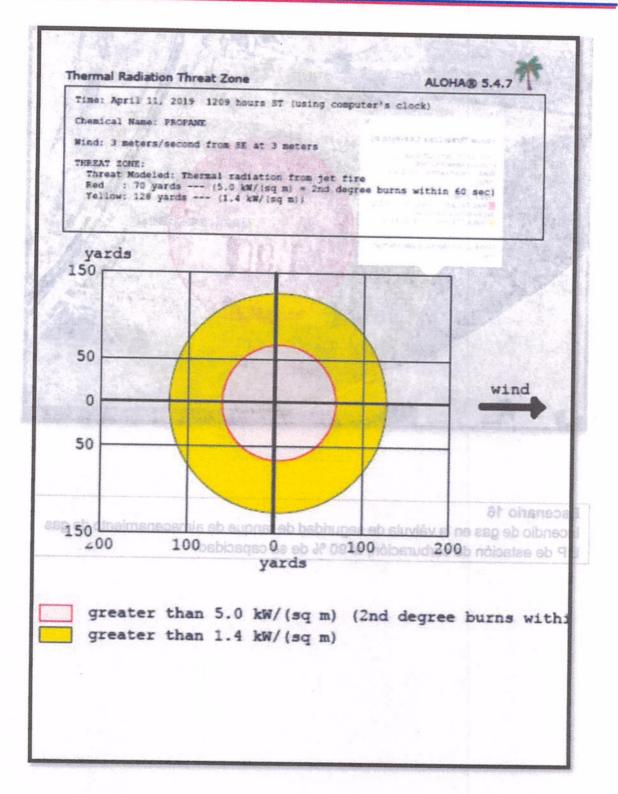
Burn Duration: 11 minutes

Max Burn Rate: 4,180 pounds/min Total Amount Burned: 42,829 pounds Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

TEREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red : 70 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Tellow: 128 yards --- (1.4 kW/(sq m))











Escenario 16

Incendio de gas en la válvula de seguridad de tanque de almacenamiento de gas L.P de estación de carburación, al 90 % de su capacidad.

greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree Burns with: greater than 1.4 kW/(sq m)





SCRI FUEGO

	MODELO DE RADIACIÓN TÉRMICA PO REPORTE DE RI	R UN DARDO DE FUEGO (JETFIRE) Esultados		
ATOS GENERALES				
Datos de la modelación				
Nostre:			The second second	
Fecha:	***************************************	*****************************	Taratrasa Anna an	
Instalación		************************************	10/04/2019 12:00:00 3.0	
Numbers :	\$400 P. (Fig. 18, 1889)	CONTRACTOR PRODUCTION		
Olement State Stat	Andrews	THE STATE OF THE S	Gas del Atlántico S.A. de C.V	
Distriction, Agreement of the Control of the Contro	Carretera federal Puebla-Orizaba, t	ramo Serdán-Esperasza, km 32+600, Cd. Serdá	r, Puebla, Mexico, Tel.1000000	
UB2C4C1082	**************		58' 14.85 N Lon:97° 26' 60.80	
Descripción				
Incendio de gas en la válvula de	seguridad de tamque de almacenamiento	de gas L.p. al 90 % de su capacidad		
TOS DE LA SUSTANCIA			46.3	
	0.5	74.3	40.1	
Identificación	M T	45		

Propiedades Peso Molecular	emp. Ref. ill # Temp. Ebull c t c C Germa			
Propiedades Peso Molecular	emp. Ref. ill # Temp. Ebull c t c C Germa			
Propiedades Peso Molecular	ing. Ref.			
Propiedades Peso Molecular	ill. J. Perp. Berll. L. Commanda and Comma			
Propiedades Peso Molecular	emp. Ref.			
Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas a Te Temperatura de Ebullicion Calor de Vaporización a Temp. Ebu Capacidad Calorifica del Liquido Densidad del Liquido a Temp. Ebul Constante de Presión de saturació Relación de Calores específicos (Constante de Presión de saturació Relación de Calores específicos (Concentración Estequiométrica Calor de Combustión EdMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión: Diámetro del crificio: Coeficiente de descarga Temperatura interna:	emp. Ref.		49.71 kg/kgmol 1678.19 1/kg-k 1678.19 1/kg-k 247.71 k 406525.31 1/kg-k 591.82 kg/m -1.80 (Predeterminado = 1.0) -0.0 (Predeterminado = 0.0) -1.11 -9.50 % -46045.83 k2/kg -0.19 kg/s -0.19 kg/s	
Propiedades Peso Molecular Capacidad Calorifica del Gas a Te Temperatura de Ebullicion Calor de Vaporización a Temp. Ebu Capacidad Calorifica del Liquido Densidad del Liquido a Temp. Ebul Constante de Presión de saturació Relación de Calores específicos i Coscentración Estequiométrica Calor de Combustión MAMETROS DE ENTRADA Datos de la fuente Tasa de emisión: Diámetro del orificio: Coeficiente de descarga Temperatura interna: Presido interna:	emp. Ref.			

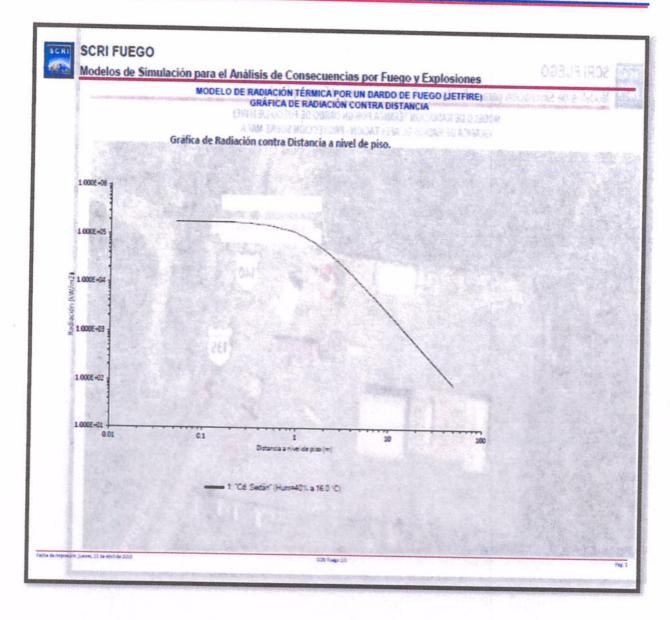






Fracción radiante:	*****************************		
Datos meteorológicos	sensisolax3 y energ tog as	ición para el Analisis de Consectieno	
Numerical relativa:	*************************	***************************************	289 2 8 /16.0 °C)
Temperatura :	THE PARTY OF THE P	***************************************	and the same of the same of
RESULTADOS			F1.3678/12-80700
CARACTERÉSTICAS DEL FUEGO	and the same of th		
Diametro del orificio:			CARREST CONTRACTOR OF THE PARTY
Coeficiente de descarga: Lorgitud de la flama:			
Tasa de emisión de masa:			
Clase de emisión:			distinct.
A STANDARD SALES	MADIACIÓN CALCULADA A D	DESTANCIAS ESPECÍFICAS	
Distancia a nivel de piso (m)	Distancia a fuente puntual (m)	Transmissividad	Radiación (kW/m2)
1.00	2.22	1.86	27.74
2.69	2.82	1.80	17.25
3.00	1.60	animipariest to the state of the second	10.53
4.00	4.46	0.98	6.76 (6.00) 4.1 (6.00)
5.00	5.38	8.96	4,54 obligativable
4.1.406.00 Labella La	6.32	e.95	3.24 . 1966.3
7.60	7.28	6.93	2,41
5.00	8.24	0.92	1,86
2-31-12-31-9-00	9.22	9.91 to 70° 4 to	10 cm 4.47 strags
10.00	19.19	8.91	1.19
Lot 36 107		and the second s	Adjusted Stations
og 18.96 man decidence	The second secon	DE NIVELES DE RADIACIÓN ESPECÍFICOS	THE RESTREE OF THE PARTY OF
	ación W/W2)	Distancia (n)	e of this first in the first of
16.4	4	9.23	symbolistic of antiquosis
	.00	0.00	THE PERSON NAMED IN COLUMN
Land the second			Physical States
Pacifya dia Importation: (Laurens, 22 dia estrellata 2005)	2.70.5	₩10	Marin de Le Fance
134		I SELECTION OF THE SELECTION OF THE	an interior
The art	AND AND ADDRESS OF THE PARTY OF	Control of the state of the sta	The same of the sa
Ki L. Sharman in the company	DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO	DE NIVELES DE RADIACIÓN ESPECÍFICOS	NAME OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OF THE OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER, OWNER,
Radia		Distancia (n)	THE R. P. LEWIS CO., LANSING, MICH.
		4.74	











ALCHAGE 3.4.7 Text Summary

Prest Zone ALOHA® 5.4.7

POLOY

SITE DATA:

Location: CHALCHICOMULA, MEXICO

Building Air Exchanges Per Hour: 0.62 (unsheltered single storied) Time: April 11, 2019 1858 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Relative Humidity: 50%

HEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE

Molecular Weight: 44.10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm IDLH: 2100 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm Ambient Boiling Point: -56.3° F UEL: 95000 ppm

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.04

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 3 meters/second from SE at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths Air Temperature: 16° C Stability Class: D No Inversion Height

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in vertical cylindrical tank

Flammable chemical is burning as it escapes from tank

Tank Diameter: 1.19 meters Tank Length: 4.49 meters Tank Volume: 5000 liters

Tank contains liquid

Internal Temperature: 16° C

Chemical Mass in Tank: 2,281 kilograms Tank is 90% full

Circular Opening Diameter: .013 meters

Opening is 4.49 meters from tank bottom
Max Flame Length: 6 yards
Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
Max Burn Rate: 107 pounds/min

Total Amount Burned: 4,630 pounds

Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

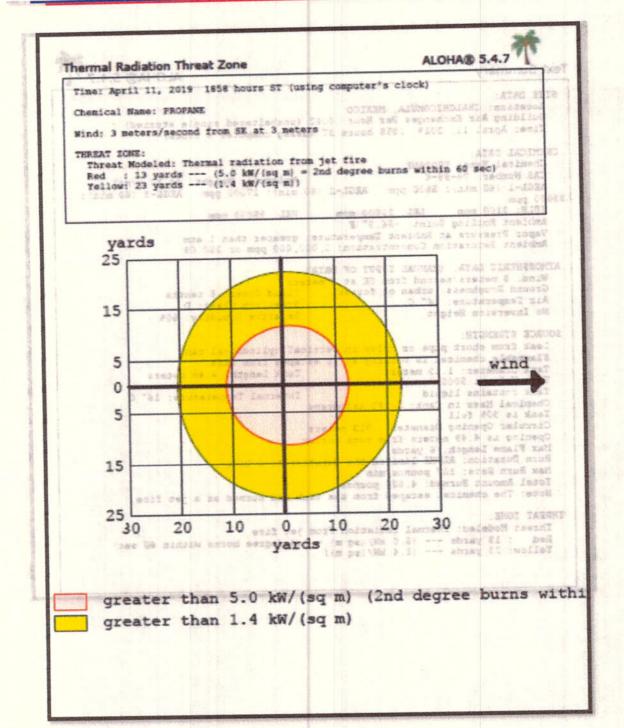
THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 13 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec) Yellow: 23 yards --- (1.4 kW/(sq m))

quester than 1.4 kW/ (sq m)









del personal

Las interacciones de riesgo respecto al almacenamiento de gas L.P. pueden presentarse, debido a la cercanía entre los tanques de almacenamiento de este gas, pudiéndose presentar un efecto dominó, en el caso de explosión de uno de los tanques debido a las ondas de sobrepresión que se generarian.

Para todos los escenarios accidentales identificados mediante la metodología HAZOP, se consideraron las consecuencias de aquellos que puedan provocar sobre otros equipos de la instalación.

Se considerará como efecto dominó cualquier fenómeno que provoque la propagación de la siniestralidad o consecuencias de un escenario accidental más allá de los limites o efectos que se tendrían en consideración si este escenario se produjera de forma aistada, dadas las mismas condiciones.



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

I) El Regulado debe realizar el análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos, ductos, o instalaciones que se encuentren dentro de las instalaciones y de la Zona de Alto Riesgo, considerando la posibilidad de un efecto domino.

V.1.2 INTERACCIONES DE RIESGO

Dentro de la zona donde podría generarse una interacción de riesgo a las afueras de la Planta de almacenamiento, de acuerdo al escenario 8, en una distancia de 551.26 metros para la zona de alto riesgo se encuentran plantioos de maíz, vegetación existente, casas habitación y bodega, mientras que para la zona de amortiguamiento se tiene una distancia de 1032.67 metros en la que se localiza vegetación y viviendas.

Dentro de las principales precauciones que deben tomarse está poner especial atención en la ocurrencia de fugas a lo largo de toda la línea de gas L.P., dentro y fuera de la instalación, ya que de presentarse una fuga que no se detecte a tiempo corren riesgo todos los equipos que se encuentren dentro de los radios de afectación descritos, en caso de encontrarse una fuente cercana de ignición. Esto debe tenerse en cuenta sobre todo en el tramo de línea dentro de las instalaciones, ya que ahí se encuentran instalados la mayor cantidad de equipos, y es ahí donde existen las probabilidades más altas de fatalidad, debido a la presencia constante del personal.

Las interacciones de riesgo respecto al almacenamiento de gas L.P. pueden presentarse, debido a la cercanía entre los tanques de almacenamiento de este gas, pudiéndose presentar un efecto dominó, en el caso de explosión de uno de los tanques debido a las ondas de sobrepresión que se generarían.

Para todos los escenarios accidentales identificados mediante la metodología HAZOP, se consideraron las consecuencias de aquellos que puedan provocar sobre otros equipos de la instalación.

Se considerará como efecto dominó cualquier fenómeno que provoque la propagación de la siniestralidad o consecuencias de un escenario accidental más allá de los límites o efectos que se tendrían en consideración si este escenario se produjera de forma aislada, dadas las mismas condiciones.



Según el Instituto Químico de *Sarriá, (Institut Químic de Sarrià. "Base de càlcul per a escenaris d'accident".2002), en el efecto dominó se definen dos tipos básicos de escenarios accidentales:

- Sa han consensuado los siguientes valores limite para la consideración de estos Escenario propagador. Es aquel escenario que puede provocar un efecto dominó, es decir, las consecuencias del escenario propagador provocan daños a las instalaciones cercanas en una magnitud suficiente como para que se puedan considerar los equipos afectados como nuevos escenarios accidentales con consecuencias propias.
 - Consecuencias Escenario receptor. Cualquier escenario que reciba las consecuencias de otro escenario accidental y origine consecuencias nuevas. Un escenario receptor puede actuar al mismo tiempo como propagador. Al escenario receptor no propagador se le denomina escenario final.

equipos a presión

Se pueden definir tres tipos de sucesos iniciadores:

Consecuencias

- 1. Incendio
- Fuente Procedimiento de evaluación de riesgos tecnolmoisoloxa e.Sentorno 3. Proyectiles, anoiesce de Proyection de Pr

Estos sucesos iniciadores pueden generar efectos de alcance suficientemente grande como para producir consecuencias de daños en otras unidades o equipos y provocar el efecto dominó. Se consideran los siguientes efectos:

- a. Efecto de la temperatura sobre objetos. Este fenómeno se produce en el caso del cálculo de la radiación térmica. Se realizó un cálculo del alcance de la llama así como la intensidad de esta, para ver los efectos que tiene sobre los equipos cercanos, ver planos radiación térmica.
- b. Efectos físicos y tecnológicos. Las ondas de choque o sobrepresión que aparecen en caso de detonación o deflagración, así como las consecuencias que un accidente puede tener sobre otras instalaciones o sistemas de control centralizado se han de tener en cuenta a la hora de detectar posibles efectos dominó, como se ha mencionado anteriormente, la explosión de la nube de gas no se generó por contener una masa insuficiente para que se produzca este evento cuando no está confinada.
- c. Impacto de proyectiles. Este fenómeno se produce en escenarios en los que se pueden generar sobrepresiones, dado que implica la proyección de objetos a cierta distancia del lugar del accidente. No se consideró este escenario dentro del estudio de riesgo, toda vez que no se realiza almacenamiento de producto en tanques que pudieran explotar por



escenarios accidentales:

Se han consensuado los siguientes valores límite para la consideración de estos efectos: Es cenario propagador. Es aquel escenario que puede provocan dominó, es decir, las consecuencias del escenario propagador provocan

daños a las instalaciones cercanas en una magnitogair en secenarios que se puedan considerar los equipos afectados como nuevos escenarios

Tipo de efecto	Zona domino	Mong.	rencia	Zona domin	ó 2 bioos
físico peligroso	Consecuencias	Valor limite	a in table	Consecuencias	Valor limite
Radiación térmica	Fallo de recipientes y equipos protegidos	37.5 kW/m²	il y or il misi e le de	Fallo de recipientes y equipos no protegidos	12.5 kW/m2
Sobrepresión	Fallo de recipientes y equipos a presión	mbar	ncesc	Fallo de recipientes y equipos atmosféricos o a baja presión	mbar

Fuente Procedimiento de evaluación de riesgos tecnológicos en el entorno Servicio de Protección Civil Barcelona, 2002.

Estos sucesos iniciadores pueden generar efectos de alcance suficientemente grande como para producir consecuencias de daños en otras unidades o equipos y provocar el efecto dominó. Se consideran los siguientes efectos:

- Efecto de la temperatura sobre objetos. Este fenómeno se produce en el caso del cálculo de la radiación térmica. Se realizó un cálculo del alcance de la llama asi como la intensidad de esta, para ver los efectos que tiene sobre los equipos cercanos, ver planos radiación térmica.
- Efectos físicos y tecnológicos. Las ondas de choque o sobrepresión que aparecen en caso de detonación o defisgración, así como las consecuencias que un accidente puede tener sobre ques instalaciones o sistemas de control centralizado se han de tener en cuenta a la hora de detectar posibles efectos dominó, como se ha mencionado anteriormente, la explosión de la nube de gas no se generó por contener una masa insuficiente para que se produzca este evento cuendo no está confinada.
- Impacto de proyectiles. Este fenómeno se produce en escenarios en los que se pueden generar sobrepresiones, dado que implica la proyección de objetos a cierta distancia del lugar del accidente. No se consideró este escenario dentro del estudio de riesgo, toda vez que no se restiza almacenamiento de producto en tanques que pudieran explotar por salmacenamiento de producto en tanques que pudieran explotar por



Medidas preventivas	Componente ambiental afectado	Sons de Sonsignamie Soniscipies Soniscipie	ob snoZ oils ogsein (soriem)	Explicación	Escena
Cumplir con procedimiento especifica establecido, colocar calzas a auto tanque, programa de mantenimiento vehicular y mantenimiento de las instalaciones, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de segundad	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y de la poca vegetación existente y en la zona de amortiguamiento de la poca y equation.	285.29	102.32	Formación de nube inflamable, al desconectarse la linea de suministro de gas I.p., y no se accionan las válvulas de cierre del tanque de almacenamiento de la planta, presentándose una fuente de ignición.	ı
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques y tuberlas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de segunidad	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y en la zona de amortiguamiento de la poca vegetación existente.	21.782	42.401	Formación de nube inflamable, al desconectarse la linea de descarga de gas l.p. del tanque de almacenamiento y no se accionan las válvulas de cierre presentándose una fuente de ignición.	2
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, vehiculos y tuberias, colocación de calzas a autotanque, verificar el sutotanque, verificar el funcionamiento de instrumentos y	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y en la zona de amortiguamiento de la poca vegetación existente.	285.29	28,801	Formación de nube inflamable, al desconectarse la linea de descarga de gas l.p. del auto tanque para distribución final, y no se accionan las válvulas de cierre presentándose una tuente de ignición.	E
equipos, de seguridad Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberias, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y en la zona de amortiguamiento de la poca vegetación existente.	21.782	S6.801	Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una válvula de segunidad de un tanque de almacenamiento, considerando diámetro de la válvula	Þ
Constitution are adultantly established in a stability of the last matter than the last matter and the stability of the last cannot be a stability of the stabi	Afectación principalent, de nu sas instalaciones de la planta y estación y vegetación estación estación alrededor del predio y en la more	470.91	174.65	Formeción de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de un tanque de almacenamiento al 80% de su capacidad, generándose orificio en el	5



Mcdidaa preventivas	Componente amblental	Zona de amodiguanie	Zona de alto	Explicación	neres
medidas como alarma y comunicación por radio para informar a la gente cuando se presente situación de emergencia	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y de la poca vegetación	(aordem) can	(earlorn)	Formación de nube inflamable, at desconectarse la linea de suministro de gas l.p., y no se accionan las	1
indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques, realizar plan de ayuda mutua con	existente y en la zona de amortiguamiento de la poca vegetación.	289.86	103.32	inflamable en presencia de una fuente de ignición (escenario 6 y 7) y no se activan válvulas de segunidad y sistema contraìncendios	
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberlas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad cumplir con medidas de prevención cumplir con medidas de prevención	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y vegetación existente alrededor del predio y en la zona de amortiguamiento la vegetación y de pocas viviendas vegetación y de pocas viviendas	287.12	104.24	Bleve de tanque de almacenamiento fijo al 90 % de su capacidad, en presencia de incendio del tanque de almacenamiento contiguo colapsado, del cual se generó una nube	
Cumplir con procedimiento específico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberias, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbologia de los diferentes equipos y checar siempre diferentes de los indicadores de los tanques.	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación existente estación y vegetación existente alrededor del predio y en la zona de amortiguamiento únicamente de la vegetación	470	99.47f	Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de un tanque de almacenamiento fijo al 50% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm en presencia de fuentes de ignición. A una presión suentes de ignición. A una presión	9
cumplir con medidas de prevención indicadas en la símbología de los diferentes equipos.	estación y an la zona de	287.12	103.32	tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm fijo en presencia de fuentes de ignición.	
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberlas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación existente alrededor del predio y en la zona de amortiguamiento únicamente de amortiguamiento únicamente	16.074	59'71	Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de un tanque de almacenamiento al 90% de su capacidad, generándose orificio en el	g





Carrell con pre-earments at eafico cerac ecido mantenimiento at las mentiles anas y tables arias, venticar el funcionamiento de manuellos y equipos, de ma undad.	Afectación principalmente de se instalaciones de la pisola y estación, vegeteción existente afrededor del predicty hodeus y en la zona de amortigicamiento la	285.26	103.32	Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una vátivula de seguridad de tanque de almacenamiento de la estación de carburación, considerando diámetro de	01
medidas como alama y comunicación por radio para i mformar a la gente cuando se presente situación de emergencia	vegetacion.			SIVISV 5F	
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberías, verificar el funcionamiento de natrumentos y equipos, de seguridad, cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología, de los indicadores de los anques, los indicadores de los anques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio, casas cona de amortiguamiento la seración y viviendas estación productivamente de las estación productivamente de las estacións estación productivamente de las estacións estacións estación y viviendas estación	428:114	171.90	Formación de nube inflamable, por fuga masiva de gas L.P., en un auto tanga masiva de gas L.P., en un auto tanque a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2, encontrando una de capación de fuga masiva de ignición. Lente de ignición. Lente de gración de gración de capación	6
realizar plan de ayuda mutua con medidas como alarma y comunicación por radio para informar a la gente cuando se presente situación de emergencia				son oldenebal edita ab adisennes	
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberias, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbologia de los diferentes equipos y checar siempre diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y instalaciones de la planta y estación, vegetación existente habitación y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y viviendas	79.2501	92.133	Bleve de tanque de almacenamiento fijo al 50 % de su capacidad, en presencia de incendio del tanque de almacenamiento contiguo colapsado, del cual se generó una nube inflamable en presencia de una fuente de ignición (escenario 6 y 7), y no se activan válvulas de seguridad y sistema contra incendios.	8



Authorized Spirits and Company of the Spirits and Company of Spirits	Cumplir con procedimiento especifico establecido, mentenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberlas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de segundad cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques, realizar plan de ayuda mutua con realizar plan de ayuda mutua con	Afectación principalmente de las instalaciones de la pianta y estación, vegefación existente afrededor del predio, casas habitación y bodege, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y viviendas	1032.67	551.26	Bleve de tanque de almacenamiento fijo al 50 % de su capacidad, en presencia de incendio del tanque de almacenamiento contiguo colapsado, del cual se generó una nube inflamable en presencia de una fuente de ignición (escenario 6 y 7), y no se activan vátvulas de seguridad y sistema contra incendios.	.8
	verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques, los indicadores de los tanques, resilizar plan de ayuda mutua con medidas como alarma y comunicación por radio para informar a la gente cuando se presente situación de emergencia	Alectación buncipalmente de las casas y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y casas habitación.	426.28	174,65	carburación, al 90% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de 5 carburación de majo en presencia de fuentes de 5 can fijo en presencia de fuentes de 5 can fijo en presencia de fuentes de 5 carburación en presencia de fuentes de 5 carburación de majo en presencia de 100 carburación de majo en presencia de 100 carburación, al 90% de su capacidad, por carburación de major en presencia de 100 carburación de major en presencia de 100 carburación de 100 carbu	9
	Cumplir con procedimiento especifica establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberias,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente			Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de tanque de almacenamiento de la estación de	11
	cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques.	vegetación.			sluvlėv sl	
	Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tubertas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de segundad	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio y bodega, y el predio y bodega, y en la sona de amortiguamiento la en successiva de	85.29	S6.801	Formación de nube inflamable, por fuga masiva a través de una válvula de seguridad de tanque de almacenamiento de la estación de carburación, considerando diámetro de carburación, considerando diámetro de	01



Character son proceduneemo en ecifico establecido, mantenmicotará e las insistaciones vehicus las luncios cartento de la sanumentos y equipira de consistante de consistant	Afectación principalmente le de las instalaciones de la planta y estación y en la zona de amortiguamiento unicamento las instalaciones de la planta	33.44	18	Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque de suministro al tanque de almacenamiento a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2.	14
realizar plan de ayuda mulua con medidas como alarmay comunicación por radio parain formar a la gente cuando se presente situación de emergenia					
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberlas, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los indicadores de los tarques, los indicadores de los tarques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio, casas habitación y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y casas habitación.	39.02	183'30	Incendio por une fuga de gas L.P., en un auto tenque pera distribución final e fravés de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2. qe an cabaciqaq: que an cabaciqaq: guaceusujeuto qe dasa [".b." si 80 % e gan que	13
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, tanques, y tuberías, venficar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques, los indicadores de los tanques, los indicadores de los tanques, nealizar plan de ayuda mutua con medidas como alarma y medidas como alarma y situación por radio para informat a la gente cuando se presente situación de emergencia	Afectación principalmente de las instalaciones de la estación y casas habitación. Sona de nesdo como de amortiguamiento la vegetación y casas habitación. Vegetación y casas habitación. Vegetación y casas habitación.	\$2.8	176.47	Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de tanque de almacenamiento fijo de la estación de para properto de 0.02 m presión al 50% de su capacidad, generándose orificio en el tanque de simacenamiento con un diámetro de 5 almacenamiento de 150% de su caracteristico de 150% de 1	16

ODITIONALTO



Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, fanques, y tuberias, verificar el funcionamiento de	Afectación principalmente de las Instalaciones de la planta y estación, végetación existente altrededor del predio y bodego, y			Formación de nube inflamable, por fuga masiva por colapso de tanque de almacenamiento fijo de la estación de cartestración al 50% de su especidad.	12
cumplir con medides de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques.	en la zona de amortiguamiento la vegetación y casas habitación.	473.65	178,47	generándose orificio en el tanque de almacenamiento con un diámetro de 5 cm en presencia de fuentes de	
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, vehiculos, tanques, y tuberias, venficar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, poner calzas a tanques, seguridad, poner calzas a tanques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la estación tanto zona de riesgo como de amortiguamiento	62.6	47.4	Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque para distribución final a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2.	91
cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques.	Afectación principalmente de les instalaciones de la planta y estación, vegetación extrente negación extrente electrones de les extrentes electrones extrentes electrones extrentes electrones extrentes electrones extrentes electrones extrentes electrones			Incendio de gas en la válvula de seguridad da tanque de almacenamiento de gas L.P. al 90 % de su capacidad	187
Cumplir con procedimiento específico establecido, mantenimiento de las instalaciones, vehiculos, tanques, y tuberías, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, poner calzas a tanques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y instalacion y en la zona de seración y en la zona de semblento únicamente las instalaciones de la planta y un tramo muy pequeño de	33'0S 355.45	183.30	Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque para distribución final a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2.	SI .
cumplir con medidas de prevención indicadas en la simbología de los diferentes equipos y checar siempre los indicadores de los tanques.					
Cumplir con procedimiento especifico establecido, mantenimiento de las instalaciones, vehiculos, tanques, y tuberias, verificar el funcionamiento de instrumentos y equipos, de seguridad, poner calzas a tanques,	Afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación y en la zona de amortiguamiento únicamente las instalaciones de la planta	33.44	81	Incendio por una fuga de gas L.P., en un auto tanque de suministro al tanque de almacenamiento a través de un orificio de 0.05 m, encontrándose el recipiente a una presión de 5 kg/cm2.	ÞΙ



La organización básicamente centra todos sus esfuerzos en la prevención, de ahí que desde su concepción e instalación, tiene previsto la incorporación de Dispositivos de seguridad que previenen y evitan una fuga, explosión o conato de incendio, tales como:

- Válvulas de cierre neumático y control remoto.
- Excesos de flujo y separación con cierre hermético y automático. Lo que significa que el equipo está diseñado para la distribución del flujo de acuerdo a las tomas de suministro y válvulas de llenado de cilindros, por lo que de excederse el volumen suministrado, es decir que este sea mayor al requerido, el gas se conducirá a través de la línea e retorno de vapor.
- Mirilla con no retroceso, permite observar la dirección del flujo y con ello garantizar que no habrá un flujo inverso pues está provista de un dispositivo que en caso extremo de registrarse un contraflujo esta se cierra automáticamente. Su nojostas al elegistrarse applicadas de projectos de la projecto della projecto de la projecto della projecto de la projecto della proj
- Válvulas de separación automática y cierre hermético. Este dispositivo tiene por finalidad que en caso de un movimiento o arranque de la unidad estando conectada la manguera esta se separa de la toma de suministro o descarga e inmediatamente se cierra la válvula a través de la cual se mantenía el flujo de combustible.
 - Equipos acorde a las necesidades de trasiego, según área, esto es bombas para las tomas de suministro y compresor para la toma de recepción, equipos eléctricos diseñados para trabajar en atmósferas inflamables.
 - Retorno de líquido automático a través de by pass. possistent e stutnis
 - Las llenaderas estarán provistas de un solenoide eléctrico que permite efectuar el paro automático y con ello detener la alimentación de gas l.p. a toda la línea y por ende a todas las mangueras y válvulas de llenado.

Aunado a lo anterior, y de acuerdo a la probabilidad y grado de riesgo, se sugiere que la empresa promovente lleve a cabo las siguientes medidas de seguridad:

- Elaborar e implementar procedimientos operativos y de control.
- El personal que labore en la Planta reciba la capacitación suficiente para desempeñar sus labores en completo apego a los procedimientos operativos y lineamientos normativos y que además tenga la autoridad suficiente para hacer cumplir las medidas de seguridad establecidas.

Elaborar e implementar un programa de mantenimiento preventivo, así como de inspección a fin de verificar periódicamente el estado que guardan las instalaciones, evaluando la necesidad o no de efectuar mantenimiento correctivo, siendo la





incendio, tales como:

premisa que las instalaciones estén siempre en buen estado, o bien que se detecte cualquier anomalía que pudiese poner en riesgo la seguridad. Dicho programa al menos deberá involucrar los Aspectos siguientes: il e no oceano due ebeeb eup Dispositivos de seguridad que previenen y evitan una fuga, explosión o conato de

Instalación eléctrica.

- Revisión y/o cambio de luminarias, cuidando que en el área donde se maneje o almacene el gas sean las idóneas para trabajar en atmósferas inflamables.
- Revisión y/o cambio o reparación de tubería conduit.pe le eup sollingia
- Revisión y/o reposición de tapas. Ishuvisy y outrinimus el esmot sel s
- Mantenimiento al sistema de tierras, en donde cabe señalar que el Cable requerido, el gas se conducirá a traves de le sastrique deb on obunes Mirilla con no retroceso, permite observar la dirección del fiujo y con ello

Instalación mecánica ora esta seun os entre que no habra un flujo inverso que se está pro sentizar que no habra un flujo inverso que se está pro sentizar que no habra un flujo inverso que se está pro sentizar que no habra un flujo inverso que se está pro sentizar que en entre en está pro sentizar que en entre entre en en entre en entr

 Calibración del equipo electrónico de la estación de llenado de pintura Y de Valvulas de separación automética y cierre hermético. Estnoisaspitasp tiene

que en caso extremo de registiarse un contraflujo esta se cierra

para las tomas de suministro y compresor para la toma de recepción, equipos

- Revisión de las válvulas de control de flujo y de emergencia.
- Revisión y/o en su caso cambio de las mangueras y/o tubería que Presente e inmediatamente se cierra la válvula a través de le cual se man sonabel flujo

Equipos acorde a las necesidades de trasiego, según area, livio noisalaten!

- Impermeabilización: la respecta de la respectación de la
- Pintura a instalaciones en general. Sit s continuotus objupit eb omotes?
- Inspección y limpieza equipo e instalaciones en general elebenella es.
- Limpieza del área de circulación. le nos y consmotus criso la risulcata
 - Revisión y/o limpieza de todas las áreas.
 - Revisión, inspección y recarga de extintores. Aunado a lo anterior, y de acuerdo a la pro
 - Cambio de aceite al compresor.
 - Cambio de sellos.
 - Revisión, mantenimiento y/o reposición de calcomanías o
 - Señalamientos.
 - Verificar y corroborar periódicamente el buen funcionamiento de los controles ingenieriles y administrativos, implementados de tal manera que se garantice su funcionalidad y que se analice la información derivada de estos.

que la empresa promovente l'eve a cabo las

- Solicitar al proveedor del equipo que indique por escrito los aspectos que se considera deben verificarse de manera periódica, así como la vida útil de cada uno de los mecanismos.
- Señalizar el área para evitar que se generen chispas o fuentes de ignición.



- ele sehojas de datos de seguridad sucubrica eup sinedut al septionem inni
- Capacitar al personal sobre el uso e interpretación de las hojas de datos de seguridad.

Efectuar el manejo y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el mantenimiento y operación del equipo de envasado conforme a lo establecido en la LGPGIR y las normas oficiales mexicanas correspondientes, entre lo que destaca lo siguientes: consistant así els asmed els amentas le sup residente y residente.

En el muelle de lienado vérificar que el equipo de suministro gas esté-

- Construir el almacén temporal de residuos peligrosos conforme a lo señalado de neel Reglamento antes referido. 9178-220-1407/ si steñas ot omos
 - Darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos
- Archivar los manifiestos de entrega, recepción, transporte y disposición de los residuos peligrosos establina esta sup y seldematini ameteornia ne
- Instalar un extintor en el almacén temporal de residuos, verificar que cuenta con todos los requerimientos normativos, tales como conexión a tierra, fosa para captación de derrames, ventilación e iluminación adecuada, etc.

Por lo que respecta a las medidas correctivas a implementar después de suscitarse una emergencia por riesgos de mayor probabilidad se procederá a: la opaga

de ignición (cigarros, cerillos, etc.).

- La instalación de equipo de seguridad de alta calidad, y en su caso verificar
 con el proveedor la causa de falla o el problema presentado a fin de que tener certeza en la calidad de los dispositivos que se adquieren.
- Verificar que el personal que se contrate para la instalación de los dispositivos de seguridad tenga la especialidad y capacitación técnica necesaria para el desempeño de los mismos.
- Programar la capacitación y evaluación del personal asignado a los diferentes puestos a fin de detectar áreas de oportunidad y atender las otroi debilidades. Esta la studi al susquidad esta el oportunidad y atender las otroi debilidades.
- el Incrementar la supervisión de las actividades y en su caso la frecuencia de inspección y mantenimiento de las instalaciones.

Dado que los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia son fugas de Gas y explosión de éste, derivado de la formación de nubes explosivas, las recomendaciones técnico-operativas, corresponden a las siguientes:

201 .gág. 191



- Verificar que, previo a la operación de la Planta, se realicen pruebas de hermeticidad a la tubería que conducirá el gas L.P., y a los tanques de almacenamiento al vencimiento del último dictamen practicado o si no se observan las recomendaciones señaladas.
- En el muelle de llenado verificar que el equipo de suministro gas esté perfectamente calibrado y programado para accionarse de acuerdo con los tiempos y movimientos requeridos para el suministro del volumen deseado en cada uno de los cilindros portátiles. Esta el siglio as mon así y RIOPOJ al
- Verificar y supervisar que el sistema de tierras de las instalaciones tenga las características de diseño requeridas para asegurar su funcionamiento idóneo así como del equipo, efectuando anualmente las pruebas de resistividad, tal y como lo señala la NOM-022-STPS- 2015 o la que esté vigente en su momento reples soubles el sobre negle segurar o mode el se segurar en su momento.
- Verificar que el equipo eléctrico que se instale sea el requerido para trabajar en atmósferas inflamables y que esté perfectamente canalizado.
- Verificar se implementen todos los mecanismos de ingeniería y control necesarios para garantizar una operación eficiente y segura.
- Capacitar y evaluar al personal a cargo de las operaciones y equipo en general, con el fin de asegurar que tiene la capacidad, responsabilidad y convicción de que las labores a desempeñar deben realizarse en completo apego a las medidas de seguridad dictadas, entre éstas, no encender fuentes de ignición (cigarros, cerillos, etc.).
- Difundir las nociones básicas de seguridad, la ubicación y uso Apropiado del equipo contra incendio (extintores, hidrantes, red de aspersores) y de los botones de paro de emergencia, las Características del gas, etc.
- Actualización e implementación del PPA (Programa para la Prevención de Accidentes), resemble se sup sovitizadad sol se babiliza e na exenso
- Establecer un programa de mantenimiento que permita garantizar la correcta
 operación de cada uno de los mecanismos que integrarán la Planta.
- El sistema de llenado, integrado por mangueras de neopreno además de la verificación periódica, será objeto de sustitución cuando muestren deterioro por arrastre. Inumodo el aperio apor al solveno el aperio de la solveno el aperio del solveno el aperio del solveno el aperio de la solveno el aperio del solveno el aperio del solveno el aperio de la solveno el aperio del solveno el aperio el aperio del aperio del solveno el aperio d
- Un equipo de trabajo indispensable para la futura Planta de almacenamiento
 iolo son los cilindros portátiles, cuyo mantenimiento se enfoca a cambio de
 válvulas.

 .aenoiasistani asi eb ofine imine finant y notico equali
- Asegurarse que los dispositivos de seguridad tales como válvulas y contenedores estén correctamente ubicados y funcionen adecuadamente.
- Realizar pruebas de hermeticidad de acuerdo a las recomendaciones del fabricante tanto a los tanques de almacenamiento como a las tuberías.

161 .gèq pág. 192



- Señalar al responsable de verificar el volumen contenido en los tanques de almacenamiento del gas, que la capacidad máxima de llenado del tanque de almacenamiento será del 90 % y verificar que el medidor de volumen funcione correctamente, en caso contrario deberá reportarlo.
 - Para garantizar la seguridad vial y de las instalaciones, colocar señalamientos del límite de velocidad y el sentido de la circulación, dar indicaciones a los operadores sobre las medidas de precaución que deberán considerar en el manejo de los Cilindros portátiles.
- r) El Regulado, deberá identificar y describir los componentes ambientales, asentamientos humanos que pueden ser afectados por los eventos de riesgo identificados, de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento determinadas, presentar los efectos sobre la integridad funcional de los ecosistemas (biodiversidad, fragilidad, hábitats, etc.) y sobre la salud humana.

V.1.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

La Planta de almacenamiento de gas I.p. y estación de carburación se ubica sobre la Carretera Federal Puebla-Orizaba, tramo Serdán- Esperanza km 32+800, Municipio de Chalchicomula, Estado de Puebla, por lo que sus principales afectados en caso de una emergencia sería su personal propio y el personal que se encuentre en las instalaciones cercanas a la planta, además de los habitantes que colindan con la fuente de emergencia.

Los terrenos colindantes que albergan masa arbórea se verían directamente afectados, de igual manera las áreas verdes establecidas.

INCENDIO DE CHARCO DE MATERIAL INFLAMABLE O JETFIRE

Debido a la ubicación de la planta, la ocurrencia de este siniestro, afectaría principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio, casas habitación y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y casas habitación. De acuerdo con el escenario más catastrófico simulado en el scri fuego, se tiene una zona de alto riesgo de 193.30 metros y una zona de amortiguamiento de 355.45 metros.

FORMACIÓN E INCENDIO DE NUBE DE VAPOR INFLAMABLE NO CONFINADO

De acuerdo con las metodologías y modelos realizados para este escenario; su ocurrencia tendría afectaciones principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio y bodega, y en la zona de

261 .gág pág. 193



amortiguamiento la vegetación y casas habitación. De acuerdo con el escenario más catastrófico simulado en el aloha, se tiene una zona de alto riesgo de 176.47 metros y una zona de amortiguamiento de 473.65 metros.

funcione correctamente, en caso contrario deberá reportario.

Para garantizar la seguridad vial y de las instalaciones, **3V3J8**señalamientos del límite de velocidad y el sentido de la circulación, dar

Como puede observarse en los diferentes escenarios para los tanques de almacenamiento de Gas L.P. la ocurrencia de este escenario representa una afectación mucho mayor para los componentes que rodean a la instalación; ya que en caso de ocurrir se presentaría una afectación principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio, casas habitación y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y viviendas. De acuerdo con el escenario más catastrófico simulado en el scri fuego, se tiene una zona de alto riesgo de 551.26 metros y una zona de amortiguamiento de 1032.67 metros.

V.1.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

La Planta de almacenamiento de gas l.p. y estación de carburación se ubica sobre la Carretera Federal Puebla-Orizaba, tramo Serdán- Esperanza km 32+800, Municipio de Chalchicomula, Estado de Puebla, por lo que sus principales afectados en caso de una energencia sería su personal propio y el personal que se encuentre en las instalaciones cercanas a la planta, además de los habitantes que colindan con la fuente de emergencia.

Los terrenos colindantes que albergan masa arbónea se verlan directamente afectados, de igual manera las áreas verdes establecidas.

INCENDIO DE CHARCO DE MATERIAL INFLAMABLE O JETFIRE

Debido a la ubicación de la planta, la dourrencia de este siniestro, afectaria principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio, casas habitación y bodega, y en la zona de amortiguamiento la vegetación y casas habitación. De acuerdo con el escenario más catastrófico simulado en el sori fuego, se tiene una zona de alto riesgo de 193.30 metros y una zona de amortiguamiento de 355.45 metros

FORMACIÓN E INCENDIO DE NUBE DE VAPOR INFLAMABLE NO CONFINADO

De acuerdo con las metodologías y modelos nestizados para este escenario; su ocurrencia tendria afectaciones principalmente de las instalaciones de la planta y estación, vegetación existente alrededor del predio y bodega, y en la zona de



VI. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL que l'acha de ultima recarga, venticar que l'acha de ultima recarga.

s) El Regulado deberá presentar las recomendaciones derivadas de la estraplicación de las metodologías de análisis ¿ Qué pasa si...? y Hazop, así como también las recomendaciones del análisis de consecuencias de la simulación de eventos de riesgo.

VI.1.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

El presente estudio se realizó utilizando como apoyo los datos de la memoria técnica descriptiva de las instalaciones de la Planta y Estación de Carburación; sus planos mecánicos, civil, eléctrico, isométricos, sistemas contra incendio y arreglo general.

Las recomendaciones que se indican están orientadas al mejoramiento de la operación y del mantenimiento de los equipos de manera general en toda la instalación (planta de almacenamiento y estación de carburación):

- Supervisar la aplicación del procedimiento de descarga de remolques-tanque a tanque de almacenamiento, verificando que la posición de las válvulas de servicio sea la correcta de acuerdo con la operación que se esté realizando (cerradas o abiertas).
- Supervisar la aplicación del programa de calibración de las válvulas de seguridad instaladas en todo el sistema de recepción, almacenamiento y distribución de Gas L.P.
 - Dar seguimiento a la aplicación y supervisar que se apliquen los procedimientos operativos de mantenimiento y seguridad implementados por la Planta.
- Dar seguimiento y aplicar el programa de mantenimiento preventivo establecido por la planta, con el fin de llevar a cabo los cambios y limpiezas de los accesorios, válvulas, mangueras, conectores, coples, manómetros y medidores de flujo.
 - Supervisar en forma permanente la operación de recepción y suministro de los tanques de almacenamiento de la Planta y Estación de carburación.
- Verificar que los tanques de almacenamiento de gas LP se encuentren en óptimas condiciones, que no presenten corrosión o fisuras.
 - Verificar que todas las válvulas instaladas se encuentren calibradas de acuerdo a las especificaciones requeridas.
 - Mantener vigentes todas las autorizaciones de la STPS respecto a los recipientes sujetos a presión.



- deberá verificar, fecha de última recarga, verificar que el nivel de presión en los extintores que así lo requieran, sea el adecuado, verificar estado de soportes, conexiones y mangueras.
- Verificar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-1994, respecto a los sistemas de identificación y codificación de los equipos de Identificación de tuberías.
- Llevar a cabo los programas de verificación o pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (Medición de espesores en tuberías y recipientes, radiografiado, certificación de accesorios y conexiones, pruebas hidrostáticas y neumáticas, etc.).
- Poner en práctica los programas de revisión de los diversos sistemas de comunicación de emergencias.
- Verificar que todo el personal que labora en las instalaciones de la Planta d
 cuente con el equipo necesario de protección personal y de primeros auxilios
 de acuerdo con el trabajo que este realice.
 - Verificar la correcta disposición de los residuos industriales generados dentro de las instalaciones.
- Cabe señalar, que se deberá poner especial énfasis en aquellas áreas que resultaron ser las de mayor riesgo, de acuerdo con los resultados de este estudio de riesgo.
- Contar con manuales de operación y hojas de seguridad (de las sustancias químicas) disponibles en todo momento tanto para las áreas como para los equipos.
- Contar con procedimientos de emergencia disponibles a todo el personal de acuerdo con las características de cada área y mantenerlo actualizado.
- Sustituir los tanques cuya vida útil haya expirado.
- Verificar permanentemente que se cuente con el equipo de seguridad (extintores, trajes, máscaras, etc.) cercano a las áreas de riesgo y verificar que este se encuentre en óptimas condiciones para su uso en caso de emergencia.
- Contar con un programa de mantenimiento del sistema eléctrico de toda la Planta, para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones en todo momento.
- Implementar un programa permanente de señalización de las rutas de evacuación y puntos de reunión, de manera que estén siempre visibles, ya que pueden verse deteriorados por factores climatológicos y tránsito.
 - Realizar simulacros de evacuación general por lo menos una vez al año.
- Capacitar al personal en general en el manejo de extintores y capacitar constantemente a los elementos de la brigada de emergencia.



Calte Mendora

Implementar un programa de revisión de los diques de contención de tanque de 250,000 litros, así como limpieza de los mismos, verificando que estos sean impermeables y no dejen escapar las sustancias que deberán contener en caso de alguna eventualidad.

Así mismo de acuerdo a la metodología What if...? Y HAZOP, realizadas para el presente estudio, se tienen las siguientes recomendaciones: nobsideni o onas

Estudio de Riesgo Ambiental I- Gas del Allámico J.A. de C.V. (Pianta Cd. Serdan)

ing Ma. Edi Ing: Daniel Bidi. Manue	BITY-WE-DU May System:	Musical September 18	VOCEBOLIDE BEWEVE"	O A
	COMBRONSHORNEFIERO	KESPUESTA	PRECUNTACAGO	No.
* Ast git	Countita una calda de presión, la		SOlve passina si	
	crist broyodship	ABDOUSBOIGH OOF	en la tubaria de entrada	my
	suncionamiento en la bomba.	dentro de la misma.	a je pourpe.	
* AGL OF		Manage of the Control		Service of the service of
\$51890	The state of the s			
ď	* Bodgle benill, file (riphelices et	Aumentaria ia	Hariganos o codos	la.
a Charles	el flujo.	CSAISCIOL	cerca de la apertura de	
becord .			BULLEGG & 18 DOLLDSEL	
» Depen		si shananuA		
pouga	. Ocumida una calda de presión.	cav(tación.	Some anapages as se	
	ASDOL GRE BREGGE (UJEL).	Exercise on man	Instate un reductor	es
Degan .	funcionamiento de la misma.	.edmod si	Sadmod al ab abantne	
nement .				
• En 13		and the second control of the last of the	Andrew Province Control of Control of Control	Section Control
			¿Qué sucede si en la	
		Cavitación de la	installación se radios la	>
Bernith	sdmod el e abetine	bombe	ne adma siseri ahedut	1
Admiss			direction e la bomba?	
8 DSt. US				
is . Benad	mai Sucaderia una vaponzación continua	Existina un mai	COne passile si	
				gu.
SMODUL	Dombs esta llens de vapor.	bomba cavitaria.	centided de liquidos en	
IUDEN	DOLLIDS GELS HEUS GE ASHOL	DOUBS CRAISUS		de Hdhigos su



	por largo tiempo durante el cual la bomba està liena de vapor.	funcionamiento, la	0	9
tuberla de una o dos pulg., en diez pies de longituo entre la bomba y el tanque de almacenamiento, ya que permitirà que el gas fluya hacia el tanque y ser reemplazado por el líquido. • Revisión de diseño, operación e instalación. Instala	Existiria vaporización en la tubería de entrada a la bomba. Sucedería una vaporización continua	Cavitación de la bomba. Existiría un mal	SQué sucede si en la instalación se inclina la tubería hacia arriba en dirección a la bomba?	Þ
 Debe usarse siempre un reductor excéntrico, cuando se reduce el diámetro de la tubería a la entrada de la bomba, y cuando exista la posibilidad de que dentro de la misma haya gas o aire. El reductor debe instalarse con la parte recta hacia amba. Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo. En la instalación se debe hacer un desnivel en la en la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la en la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la la instalación se debe hacer un desnivel en la la la instalación se debe hacer un desnivel en la la la instalación se debe hacer un desnivel en la la	 Ocuriria una caida de presión. Existiria una acumulación de vapor que puede inferir en el funcionamiento de la misma. 	Aumentaria la cavitación. Existiria un mal funcionamiento de la bomba.	es is sinebederis si se si se si si si si si si si se si se se se si se se si se se se si	ε
Llevar bitácora de mantenimiento. Procedimientos de operación.	tolou is		Sedmod al a abstitue	
Ver diseño e instalación de esta para que las operaciones sean seguras Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo.	 Ocuriría una caída de presión. Podria ocurrir una turbulencia en Alujo. 	Aumentaria la cavitación.	SQué pasaria si se instalan los accesorios restrictivos o codos cerca de la apertura de	2
Ver diseño e instalación de esta para que las operaciones sean seguras Inspección y supervisión de la planta. Mantenimiento preventivo y correctivo. Levar bitácora de mantenimiento.	Ocurriria una caida de presión, la cual provocaría un mal funcionamiento en la bomba.	leb nóisezinogev	is sinssed èu. S.	ı
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSBUGSBR	ОЅАЗ/АТИПЕЗВЯ	No.
Manuel A. Jiménez del equipo: Ing. Ma. Etika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	No. Plano: PLA-ME-01	Fecha: 1/marzo/2019	Area: SABMOB, SOIROS:	VCCI

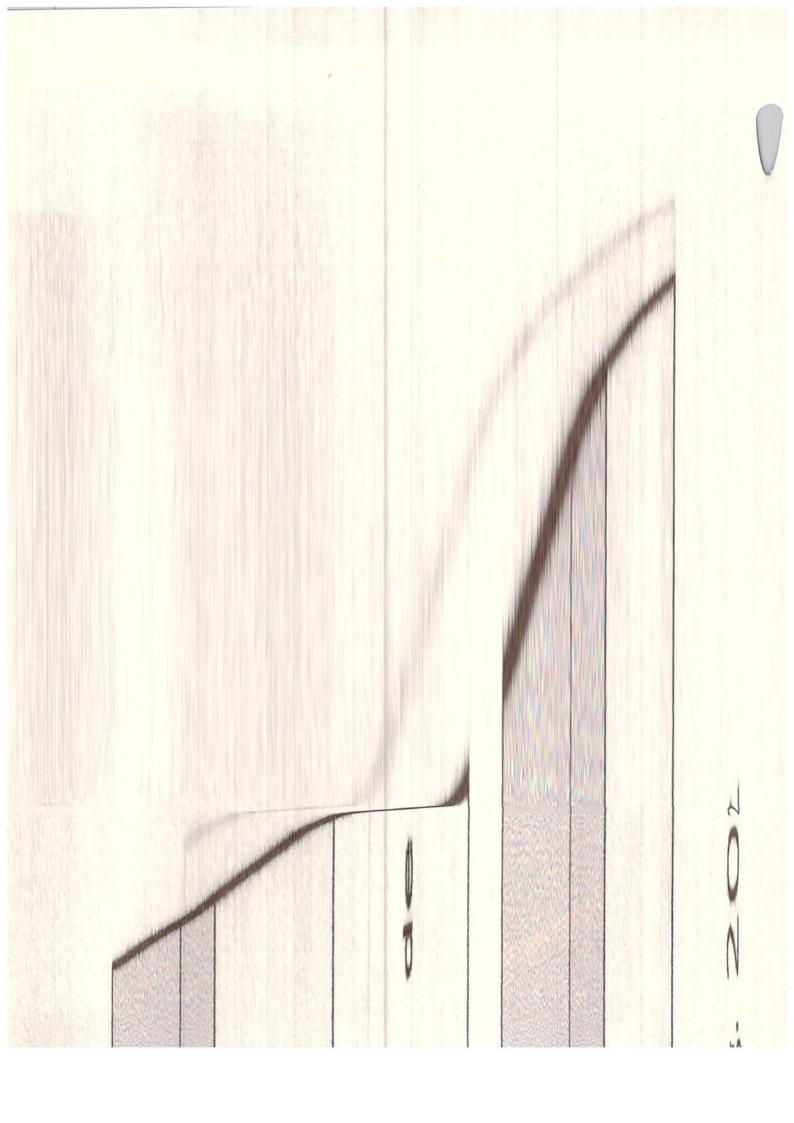


Ing. Mo. Entra Orbin ematters Ing. Demiet Calle Mendora Ing. Demiet Calle Mendora Islo Manuel A. Jinsinez Hermandez	No. Plano: PLA-ME-01	Peoba: 1/marzo/2019	Ámez POJON Y SUMINISTRO	RECEI
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA PELIBRO	líneas de succión o de descarga.	THE CONTRACTOR AND ADMINISTRATION OF THE PARTY OF THE PAR	No.
Mantenimiento breventivo y correctivo Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiente de operacion y mantenimento. Procedimiento de operacion y mantenimento.	Al existir una fuga es formaria una xiaque nu teraudo eu la obecaciour Posible formación de un flamazo. Posible explosión.	Posible vibración.	is sinssed èu. S.	8
Supervisión en la operación • Mauteujujeuto breveutivo y correctivo: Procedimiento de operación y mantenimento.	Podria sobrecalentarse el motor.	Posiblemente el motor esté sobrecargado.	SQué pasaria si existiera un calentamiento del motor o sobrecarga del interruptor?	04
Revisión de diseño, operación e instalación. Mantenimiento preventivo y correctivo. Posible atascamiento de las paletas o bien estén quebradas: Rodamientos malos o atascados. Rodamientos malos o atascados. Presión diferencial muy avanzada.	Posible ruptura de la minita con fuga de gas I.p. provocando con locotto una posible atmósferaguo liboto aoptecaleuramiento del Esto sucedería siempre y cuando las vátvulas de relevo ma	Materiales en su m extraños en su m	se ap edecado de compos de la chiese de compos	9
gas reforne a la bomba cuando la misma no esté trabajando. • Mantenimiento preventivo y correctivo	fundoneran.		argas tuberlas a la Sadmod al ab abartna	
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSBUGSBR	ОЅАЭ/АТИПОЭЯН	No.
Miembros del equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	No. Plano: PLA-ME-01	Fecha: 1/marzo/2019	Érea: ESORIOS. BOMBAS.	



Miembros del equipo: no. Me. Erika Offiz Faméndez no. Daniel Calle Mendoza Biol. Manuel A. Jimenez Hernández	PLA-ME-01	Fecha: 1/marzo/2019	Area: SORIOS, BOMBAS	ACC
ACCIÓN RECOMENBADA	CONSECUENCIA/PENJGRO	RESPUESTA	PREGUNTA/CASO	No. CASO
gas retorne a la bomba cuando la misma no esté trabajando.			largas tuberias a la entrada de la bomba?	
Mentenimiento preventivo y correctivo	funcionaran.			
Revisión de diseño, operación e instalación. y ccioust sistus: preventivo y conectivo. Robervisiou à usurfeujulieuro las paletas o bien estén Bsito sintomárico Rodamientos malos o atáscados. Presión diferencial muy avanzada.	Posible ruptura de la mirilla con fuga de gas I.p. provocando con esto una posible atmósfera inflamable; pre cajeuramiento del Inflamable; pre cajeuramiento del Esto sucedería siempre y cuando las válvulas de relevo no	de presión que serla mayor y entraria en	en alle etuberia de	H
Supervisión en la operación. Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	Fuga de gas con posible formación de una atmósfera inflamable. Posible flamazo.	* Se abriria la válvula de relevo hidrostático de acción pop.	SQué pasaria si en la operación se sobrepresionara la tuberia de gas líquido en la descarga?	OŁ
Supervisión en la operación. A causcino Colocar pull-away en oberación e mantenimiento Mantenimiento de operación y mantenimiento.	Posible formación de un flamazo.	punta de llenado de la	el ne agui anu sieitzixe	8
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSBUGSER	PREGUNTA/CASO	No.
Miembros del equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	No. Plano: PLA-ME-01	Fecha: 1/marzo/2019	SATSINIMUS Y NÓIO	ВЕСЕЬ

H





Michiga del confue Ing. Vis. Edika Orbi Serradus Ing. Daniel Dahe Membus Biol Manuel A, Josépazykiemández	PLANE-01	Feetis: 1/marzb/2019	Áren: ESTACIÓN DE CARBURACIÓN		
ACCION RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSPUESTA	PREGUNTA/GASO	No.	
	Posible formación de nube inflamable	Fuga de material de manera continua. Al incendiarse podria aumentar la			
Paro automático de commento en rescuer Supervisión y mantenimiento Accionar alarma, Pleno entomático de companyo d	Esto sucederia siempre y cuando las	mayor y entraria en operación la válvula de relevo hidrostático.	The second of th	61	
Supervisión en la operación. Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	Fuga de gas con posible formación de una atmósfera inflamable. Posible flamazo.	* Se abriria la válvula de relevo hidrostático de acción pop.	CQué pasaria si en la operación se sobrepresionara la tubería de gas líquido en la descarga?	81	
Supervisión en la operación, emento en la secesi Colocar pull-away Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	Al existir una fuga se formaria una nube inflamable, Posible formación de un flamazo. Posible explosión, quante un susuante	toma de recepcion, es decir al acoplador rellenado para líquido.	SQué pasaria si existiera una fuga en la existiera una fuga en la descarga del transporte, esto sucederia en el trasvase?	Z1	
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSBUGSBR	О2АЭ/АТИПОЭЯН	OSA2	
Miembros del equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	No. Plano:	Fecha: 1/marzo/2019	Агеа: ІО́И DE CARBURACIÓИ		





Miembros del equipo: Ing. Me. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández	No. Plano: PLA-ME-01	Feeths: 1/marzo/2019	Áreis IÓN DE CARBURACIÓN	ESTAC
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIBRO	válvulas de relevo hidrostático.	Someonamientos	No. CASO
Paro automático oberación A mentenimiento Supervisión y mantenimiento exectivo. Accionar alarma.^A Colocar un sistema de enfriamiento en la zona.	Posible formación de nube inflamable con la consecuencia de que al formarse el incendio podría crear una nube inflamable.	liquida, la cual provocaria una fuga en la zona más débil, que en este caso seria	existiera una falla en las válvulas de seguridad y se encontrara cerrada la válvula de exceso de flujo para líquido y la válvula de entrada al esperimentos de al	12
Sugervisión en la operación	Fuga de gas con posible formación	Se tendria una contra-	s us passed ou succession success	
Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimiento de operación y mantenimiento.	Posible flamazo.	gas-vapor. No funcionan las válvulas de segundad.	sobrepresionare la tuberia de gas liquido en la descerga?	16
Paro automático Supervisión y mantenimiento Accionar alarma; utenimiento Colocar un sistema de enfriamiento en la zona.	Posible formación de nube inflamable con la consecuencia de que al formarse el incendio no podrían llegar a la válvula, por lo que podría calentar el material envolvente del semiremolque pudiendo crear una semiremolque pudiendo crear una nube inflamable.		¿Qué pasaria si existiera una falla en la válvula de descarga del semitremolque?	\$0
ACCIÓN RECOMENDADA	CONSECUENCIA/PELIGRO	ATSBUGSBA	огаолатиоэяч	No.
Miembros del equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Ing. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández		Fecha: 1/marzo/2019	Агеа: ИО́И DE САВВИРАСІО́И	ESTAC

	to y estacion de					stribución de Gas surmación	hao ab na	"P. y estació		
Primara	Version	13/dic/2018	Posha	Tin Tie is all				ng. Ma. Erika		
	1000	1 3	e de la companya	de ignición.	etneut enu			ng, Daniel C		
		1 3	esencia de	incendio en pi	Conato de	rcción, motos	The Co. Land 1997 In Co.	Journald Jois		
Barr	saupnet		amables.	de nubes infla	Formación	əp s	Ilinea	Desveroion	Palabra	
an le tecal dispositivos []				Fuga de G	cuado de las	ebani	oluff	No	1.1	
			s de segundad		amiento	scop	No hay			
			cepción y no s		o noix	Cone	08 00			
		quera de la	on de la man	Desconexi		pnat	oslivemni	- 4	4.6	
SUD BUILDING	Recomendacio		se por eser	Consecuenci		səlqisod sısın	eo u	Desvisción	Palabra guia	1 ODON
	e e la nemadad	The state of the s		de ignición.	Street Broz	zəbnáməH zə	nəmiL .A	Biol. Manuel		
	ord of mainting au			PLA-ME-01		amotela nu ezop	alte Men	ng. Daniel C		
A ch Primera	Versión:	13/dic/2018	'enila'	LAC TRA A ICI						
e carburación)	o γ estación d qe brocequujen	almacenamie		ent eb cine		stribución de Gas buración emández	on de car	.P. y estació		
	o γ estación d qe brocequujen	almacenamie	ñesib ls ob	sito de acuer	òqorq	stribución de Gas buración	HAZOP on de car	.P. y estació		eb endmo
e carburación)	o γ estación d qe brocequujen	almacenamie	amebles	sito de acuer	Sugarda Sugard	Planta de stribución de Gas nuración	HAZOP	Almacenamie P. y estació	:oibutes le	
(para planta e carburación)	r de Gas L.P. P estación d qe brocequaeu	almacenamie	esenda la esenda	eito de scuer	Accordent Stobos Formación Conato de	couectau fas couectau fas stribución de Gas stribución de Gas	HAZOP	Almacenamie P. y estació	rgando?	80
(para planta e carburación)	na de enfriamien Gas L.P. D nòistas y otr	olocar un sistem olocar un sistem o: 1. Recepción simacenamien	A sin ises: O seriose Serios	endio podría cendio podría cendio podría cendio podría cendio en besima estre central de acuera estro de acuer	naise ei inc damaini eo dounce Eounce do do Propó	nul noi nul	HAZOP	ue se está Análisis Almacenamie Almacenamie	vehículo q rgando?	es es
(para planta e e carburación)	na de enfriamien Gas L.P. D nòistas y otr	olocar un sistem	due al Screar una A C C C C C C C C C C C C C C C C C C	eito de seneu estP i incendio en p	narse el incomerse	ocaría una cor formada nul nul nul nul Planta de stribución de Gas stribución de Gas	HAZOP	ue se está ha se está ha se está ha se está ha se estácio ha se estácio ha se estácio	esenta seconexión vehículo q rgando?	CS use
(para planta e carburación)	ntenimiento na de entriamier n de Gas L.P. P. de Astación d ge buorequimen	upervisión y ma ccionar alarma. olocar un sistem o: 1. Recepción almacenamier	flamable of great una A C C C C C C C C C C C C C C C C C C	eudio podria de scuera de acuera de scuera de	sible formacionale formacionale en conservationale en inflamable de inflamacionale en conservationale en con	Pocaría una cor fon fon fon fon fon fon fon fon fon fon	fuga de gar	una de la suministro ue se está Análisis Almacenamie	esenta seconexión vehículo q rgando?	SS de Ca



e carburación)	ito y estación d	almacenamien		ore ab offer		seə (AZOP Planta o y distribución de de carburación	Almacenamient		Nombre de	
Primera	:nòis19V	13/dic/2018	Fecha:	PLA-ME-01	:onsl9	Ze	zəbnámə7 zin(Ing. Ma. Erika C Ing. Daniel Calt	Equipo:		
	Recomendaci	a magnification	SE	Sonsecuencia	O DE COMP	59	Idizog sasusD	Desvisción	Palabra guia	NODO 1	
as L.P.	.q.J seg leb noiopeoen al as L.P.		selicions et				No se colocaron calzas en s tanque	os on os			
S	ovitizoqsib e se y soqiupe eb				Fuga de G	7,000-100	No se accionó freno de la unid	otue	No	1.2	
the state of the s	sis le nemotno	PERSONAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED AND ADDRESS		de ignición.	LOUGH STATE OF THE PARTY OF THE		Sismo, Hemeno	sol Manuel A.	Palatria		
y cumplimiento	and otnaiminatr otnaimenologui		ah asaril u	TO-SW-ALT			Se instala un siste	ng. Daniel Cali			
And the second s	de procedimier	AND SECURE AND ADDRESS OF THE PARTY AND ADDRES	an spauli u	o de presión e n.	conducción		de descarga del a	an. Ma. Erika C	edup3		
de carburación)	nto y esteción c	elmacenamie	Accionamiento de las válvulas de				capacidad de dis	equipo o			
ob atneig eneg) .	de Gas L.P	1. Recepción	onesis te ch	reason et offer	The state of the s	689	nil sel eb (o[uff)	sistema OTNITSIQ	Distinto	D O.E.F	
the second second			seples.	as L.P.	Fuga de G Formación	sel	de conducción. Se conectan	la			
				incendio en p	are not a second results of the second secon	əp	mangueras	requerido	rgando?	101	
nto en la zona.	a de enfriemie	bcar un sistem	Col	de ignición.	ofneut snu		ogeisent	ue sa está		ls .	
	ON TON THE SAME			andio podna c		_	erróneamente	suministro ilug		- Anti-	
	elesim este	ro automático cervisión y mai		ni edun eb nôi:			provocería un	ed at ab	esenta	1	
and the second supplied to the supplied of the second seco	and the second second							saria si			
	RENDADA	сіби весом	OA (COMSECUTIONCIA/PELIGRO		20	SPUESTA	DEAD!	REGUNTA	19 OSA:	
dez	Mendoza	Daniel Calte I. Manuel A. Ji	grif	PLA-ME-01			other Hiparzo/201	URACIÓN P	ALACION DE CARBURACION		
pipos	Mirembros del equipo: Ing. Ma. Enks Oriz Ferrandez		and I	No. Plane:		SE.			senA o		



de una fuente de ignición. de conducción. necesarios y acordes a la actividad Conato de incendio en presencia Contar con los equipos y materiales ofny Formación de nubes inflamables. inadecuado de las lineas No 2.1 que se apeguen a los procedimientos Fuga de Gas L.P. acoplamiento No hay Verificación y supervisión de actividades ng. Ma. Ersiq la toma de suministro (carga). Conexión ng, Daniel Ca Mantenimiento constante. Desconexión de la manguera de guia Recomendaciones Consecuencias Causas posibles Desviación NODO 2 Palabra Biol. Manuel A. Jiménez Hernández el eb cineiquissiques Ing. Daniel Calte Mendoza Version: Primera Equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández Fecha: 13/dic/2018 PLA-ME-01 :onelq y estación de carburación lenn Propósito de acuerdo al diseño: 2. Suministro de gas L.P. para distribución Almacenamiento y distribución de Gas L.P. Nombre del estudio: Análisis ■ Planta **4OZAH** personas directamente expuestas. Error humano, le rous Initación de piel u ojos en las magnético, m elem Deflagración o Explosión. a oglup3 Tobibem a leb presencia de una fuente de ignición. sinstema Falla y/o deterioro Posible conato de incendio en 2.3 nounsearms y applies a la actividad de presión Sobrellenado Formación de nubes inflamables. p.1 operación la bomba otnamuA Fuga de Gas L.P. ceuqio su bresence estando estando Sobrepresión en el autotanque sbarres cerrada actividad Desconexión de la manguera. o ontainimus ab amot condiciones de seguridad antes de iniciar conducción (manguera). A sivula de paso de la Procedimiento de verificación de Sobrepresión en la linea guia Recomendaciones Consecuencias Causas posibles Desviación NODO 1 Palabra Biol. Manuel A. Jiménez Hernández Ing. Daniel Calte Mendoza PLA-ME-01 Primera Versión: 13/dio/2018 Fecha: Plano: Equipo: Ing. Ma. Erika Ortiz Fernández ..P. y estación de carburación almacenamiento y estación de carburación) Almacenamiento y distribución de Gas Propósito de acuerdo al diseño: 1. Recepción de Gas L.P. (para planta de Planta **4OZAH** Nombre del estudio: Análisis





	Recepción de Gas L.P. (pera planta nacenamiento y estación de carburación) 3/dio/2018 Versión: Primera		de acuendo a			ZOP Plania de s y distribución de Gas le carburación ritz Fernández Mendoza siménez Hernández	ntoqup	a leb stumovi	
2019	Recomendacio		saguencias.	Con		Causas posibles	I A	endals	2000年1月15日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日
cacion de	Procedimiento de verificondiciones de segundad a	eb so		rapresión ducción (m		Válvula de paso de la toma de suministro o	Land Salar March	- Carrier	
de actividades ocedimientos y materiales	Mantenimiento cor Verificación y supervisión que se apeguen a los pr Contar con los equipos necesarios y acordes a	bleseucis dio en ijinnjss qe	o de presión o ción. Jento de las vá Sas L.P. Illuma Porte de ignició	de conduc Accionam seguridad Fuga de C Conato de	el or or ec	conectan las manguera de trasiego erróneas.	equipo o sistema sistema DISTINTO Is	®s™ Distinto	2.3
para distribución	2. Suministro de gas L.P. final crimbjeu de scrieudo cou e	e las amables.	miento di	Desacopla conexione Fuga de C Formación Conato de	eb Gol	No se colocaron la calzas. No se accionó el frer de la unidad. Sismo.	Mo se responding the second the s	rollates No laqupă	Nombre del
	Recomendaciones Supervisión de actividades y que estas se		Consecuencias Desplazamiento de la unidad.			Causas posibles	Desvisción	Palabra guia	NODO S
and the Mark William	13/dic/2018 ou Versión: P	A STATE OF	PLA-ME-01	Plano:	0	Ortiz Fernández te Mendoza Jiménez Hernández	Ing. Daniel Cal		
y materiales	soquipa con los equipares sociales equipas con los equipas con	Paldens	o de acuerdo	Commission	de LP.		Almacenamien y estación de c	-	Nombre del



2. Suministro de gas L.P. para distribuc		o de acuerdo		AZAP Planta de no y distribución de Gas L.P. arburación			an algulos
3/dic/2018 Versión: Primera	Fecha:	PLA-ME-01	:onsl9	Ortiz Fernández te Mendoza	Ing. Ma. Erika Ing. Daniel Ca	:odiup3	
Recomendaciones		onsecuencias	0	Jiménez Hemández Causas posibles	Biol, Manuel A	sidale9	1000 5
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos. Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad necesarios y acordes a la actividad necesarios y acordes a la actividad.	uera.		conducción Desconexi Sobrepres	Vélvula de paso de la toma de suministro o carga cerrada estando carga cerrada estando	No se realizan procedimie ntos de	Mo	2.8
Contar con un adecuado sistema contre nocacios Colocar sistemas de extinción en puntos estratégicos de la instalación Capacita, at personal y verticar que al personal que realiza las actividades conocca y cambia al procedimiento establecido	ndio en nte de en las en las	de nubes infla de una fue de una fue on o Explosión. de piet u ojos direct	Formación Posible co presencia ignición.	en operación la bomba Sobrellenado Falla y/o deterioro del Error humano. Error humano. Documentos en del procedimientos siminatos. En del procedimientos	No de presión de presi	ом Mas	2.7
Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con un adecuado sistema contra incendios Colocar sistemas de extinción en puntos estratégicos de la instalación estratégicos de la instalación	ou enb	ón en caso d s segundad y la fuente de ca	válvulas de	Incendios en predios o áreas próximas a la foma de suministro	ofnemuA de demonstarr demonstarre demonsta	Incremento	. 2.5.
Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	sencia	as L.P	Formación Deflagració Conato de	Procedimientos por inadecuados por desconocimiento de la operación de trasiego.	Personal distinto de la operación	Distinto	2.6



2. Suministro de gas L.P. para distribució final barsoura de cealiza las actividades	(1) (1) (1) (2) (2) (2) (2) (3) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	AZOP op Planta de Gas L.P. loy distribución de Gas L.P.	191		Nombre de
13/dic/2018	Plano: PLA-ME-01 Fecha:	sabnama7 sinC	the state of the s	Control by the party and a street own	
Colocar siste nas de exi nción en puntos estrató con de la nataleción	normal normal	AND AND THE PROPERTY OF THE PR	Ing. Daniel Cal		
Recomendaciones	Consecuencias	Causas posibles	Desviación	endele9 eiug	NODO S
Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos	Deterioro de las lineas de	otus leb euraniA	olnemuA	0	
Contar con un adecuado sistema contra incendios Colocar sistemas de extinción en puntos estratégicos de la instalación Capacitar al personal y venificar que el personal que realiza las actividades	conducción, válvulas o mangueras, ciractaments programas de Gas L.P. n olos en les Formación de nubes inflamables. Deflagración o Explosión.	tanque estado conectada la toma de suministro. Procedimientos inadecuados por inadecuados por desconocimiento de la	No se realizan procedimie ntos de ntos de	No	7.2
conozca y cumpla el procedimiento establecido	Formación de nubes inflamables. de nus triente de iduicioundio en	operación de traslego.	de presión	Mass	2,4
Regionardaciones Varificación y supervisión de actividades que se apequen a los procedimientos couosces à crimble el brocedimiento bersousi dne resijiss las actividades bersousi dne resijiss las actividades couosces à crimble el brocedimiento bersousi dne resijiss las actividades	Fuga de Gas L.P. Fuga de Gas L.P. Comación de nubes inflamables. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.	Falta de afención en las labores encomendadas, linicia el traslego sin haber concluido las conexiones. Procedimientos por inadecuados por desconocimiento de la operación de traslego. Error humano.	No se realizan procedimie ntos de prevención	erdola9 geria No	2.8 2.000 N
13/dic/2018 Version:Primera	Plano: PLA-ME-01 Feeha:	te Mendeza	ing. Daniel Cal	ordinah-	
leni)	The Section of the August States		y estación de c	England	
2. Suministro de gas L.P. para distribuci	Propósito de acuerdo al diseño	AZOP Planta de to y distribución de Gas L.P.		Ollustes to	Nembre de



versette de das c.P.; para distribuciones sonozos v	nición.	HAZOP Planta de oto y distribución de Gas L.P. serburación Ortiz Fernández	Almacenamier y estación de σ		Vombre del
13/dic/2018 Versión:Primera	Consecuencias	Action 1771 - The Control of the Con	Ing. Daniel Ca	endals4	NODO S
Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conosca y cumpla el procedimiento de conosca y cumpla el procedimiento de conosca y acumpla el procedimiento de el personal y verificación de el personal y nateriales necesonas actividad de conosca y acumpla el procedimientos y acumpla el procedimientos de conosca y acumpla el procedimiento de conosca y acumpla el procedimient	Fugas en válvulas. Desperfectos en sello. Corrosión de la fubería y formación paulatina de pequeños orificios. Fuga de Gas L.P. Incendio en presencia de una fuente de ignición.	Falta de mantenimiento. Negligencia en la implementación de medidas preventivas y correctivas.	iminatnaM aj ojna	Menos	\$2.9 prece
Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conoxca y cumpla el procedimiento establecido establecido Mantenimiento del sistema se tierras fisicas	Generación de energia estática. Probabilidad de incendio en caso de registrar simultáneamente una fuga de Gas L.P.	Fallas del sistema de tierras. El operador no conecta la unidad al sistema de tierras.	s nòixenoO	No No	2,10 Mu
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad	Deterioro paulatino de las mangueras, Fuga de Gas L.P. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.	Desgaste de los soportes, Manguera expuesta al tránsito vehicular,	Asegurar	No	2.11

de Proposito de acuerdo con el diseño. C. Auntes de concerno de la concerno de la

HAZOP Planta

estudio Atmecenamiento y distribución de Gas

elailanA lab authorit



	ntsib y ofnein	de almacenan				AZOP Planta de Gas y distribución de Gas de carburación	4Imacenamient		
Primera pes a la actividad	:nòis19V	102/ozism\f	Fecha:	bry-ME-01	:onelq	Orliz Fernández e Mendozs	ng. Ma. Erika Calt	:odinp3	
clones denerates	onsecuencias Recomendaciones			,	Jiménez Hernández Causas posibles	Desvisción	Palabra-	000	
de actividades que nateriales necesarlos actividad miserio activid	alar al person e ecouqes a la e ednibos y n adnes a los b	Verificación se ape ol nos natino V os se ad	nto. válvula de nustible. nustamable. oplosión en	de la presionamie almacenamie ento de la v Fuga de comb de una nube ii incendio y/o ex de una fuente c	tanques de Accionamic seguridad. Formación Conato de	Se trasiega gas L.P en estado vapor con genera	Mayor presión e	guia	3.1
n de actividades que rocedimientos nateriales necesarios	eguen a los p se equipos y r acordes a la r al personal r ealiza las a el procedimie	overificación se apa se acon lo contar con lo v Capacita personal que signal se acon lo cumpla	esencia de co las xpuestas o	ión en el tanque ento de las vertes de las vertes de las vertes de la vertes de piet u ojo de piet u	Accionamia segundad. Fuga de ga Conato de una fuente una fuente Deflagración Imtación personas e	Sobrellenado del recipiente. Error humano, Falla y/o deterioro del medidor magnético.	Aumento de la presióniumi	oğnəmərənl	5.5
constante. n de actividades que nocedimientos	antenimiento y supervisión eguen a los p	M notascitineV qs es	ep senbue	st sol ne noi	Sobrepres	A. Jimėnez Hernández Causas poslate	Biol, Manue m Desviacio	Palab guk	раои
materiales necesarios y verificar que el conozca y entividades conozca y ento establecido	acordes a la ar al personal e realiza las a	Capacitis personal que	nus tuente	A.P. P. P. P. W. W. P.	seguridad. Fuga de C Incendio e de ignición	HAZOP Planta ento y distribución de Ga o gresa broximas proceudios en bredios	enperatual de santerement	ojnemento ognesia	3.3



personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido		estado, estado de	AH sieilénA	into endinid	3 6164.183
Presentan fugas. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición. Explosión. Capacitar al personal y verificar que el capacitar al personal y verificar que el personal y verificar que el capacitar al personal y verificar que el personal y verificar que el capacitar al personal y verificar		Falta de inspección del estado que guardan los tanques portátiles. Manejo de tanques en	Falta de controles operacionales	ON to quip a	1.4
Recomendaciones	Consecuencias	Causas posibles	Desvisción	Falabra guia	MODO
Verificación y Actajón: chividades que se apegination de la brimera de l	Plano: PLA-ME-01 Fecha:	Mendoza	ng. Ma. Erika Ortiz Fernández ng. Daniel Calte Mendoza Biol. Manuel A. Jiménez Hernández		
4. Anden de llenado de cilindros		ZOP Planta de y distribución de Gas L.P. buración		AND PARKET DAY OF COLUMN 2 AND THE REAL PROPERTY.	N
cumpla el procedimiento establecido					
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que Contar con los equipos y materiales necesarios contar con los equipos y materiales necesarios capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conosca y personal que realiza las actividades conosca y	Generación de electricidad couraction de procurso de consecuente (nda de energético: antas en el cnetho del faudne, con	I BI TRITOGON BIRG	La integridad tr mecánica disminuye, pisendo distinta del diseño del diseño	Distinto	3.4
Recomendaciones	Consecuencias	Causas posibles	Desviación	-sidele9 guia	S
Conter of its equal is y materiales 8 ccoss of the equal of a activided 1/wsrso/S01 Actaion: verification	Plano: PLA-ME-01 Fecha:		Ing. Ma. Erika Or Ing. Daniel Calte Biol. Manuel A, J	increase or.	4.4
personal que realiza (es actividades concaca y se siusceusujeuto à gistupricionablectes		THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 2 IN COLUMN	L.P. y estación d		



4. Anden de llenado de cilindros de sus estados estado		SOP Planta de y distribución de Gas L.P. yuración		leb endmo coibutes	
1/marzo/2019 Versión: Primera por Primera	Plano: PLA-ME-01 Fecha:	seméndez sebnémes zi	Ing. Ma. Erika Orl Ing. Daniel Calte		
Recomendaciones	Consecuencias	Causas posibles	Deaviación	Palabra guia	0000
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos necesarios y acordes a la actividad personal que realiza las actividades conosca y cumpla el procedimiento establecido	Caídas de cilindros que pueden provocar fugas de gas I.p	ZOP Plante de Cas L.P. distribución de Gas L.P. Zigulos iz Fernandez Mandoza menez Hernández	Agentes no externos actionales de sonitrolados	sb shd Po olbarea ON ogiup 3	4.2
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad personal que realiza las actividades conosca y cumpla el procedimiento establecido de cumpla el procedimiento el procedimient	Generación de electricidad estática, Incendio en caso de presentarse estánultáneamente una fuga de gas L.P. audne cou	Deterioro del sistema de tierras de alguna de las llenaderas que constituye el muelle.	No hay Conexión a tierra mecauros	Olaffelo No	4.3
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos necesarios y acordes a la actividad personal que realiza las actividades conozca y accordes a la actividad el personal que realiza las actividades conozca y accordina el procedimiento establecido cumpla el procedimiento establecido	Sobrecalentamiento de los cilindros. Explosión. Fuga de gas L.P. y formación de nubes inflamables. Incendio en caso de presentarse simultáneamente una fuga de simultáneamente una fuga de gas L.P.		tP. y estación d ing. Ma. Erika Or in_emberstrus la	una Perpera Increment o o	7'7



SC	usao ae ciliuau	I 4. Anden de ller	oñasib	ange an ous		OP Planta de v distribución de Gas L.P. sursción			N.
eremin9	:nòis¹eV	1/marzo/2019	Fecha:	FLA-ME-01	Plano:		Ing. Ma. Erika Orti Ing. Daniel Calte M		
stableado		le algmus		ia de una	neseta na	nénez Hernández			
	comendacion	(SILOS) TELESCOPE	•	puzecneucia	00	Causas posibles	Desviación	erdala9 guia	DODON
nctividades que fimientos nactividad ificar que el ades conozca y stablecido	en a los procec los equipos y la personal y ver iliza las activida	Verificación y se se apegue Contar con necesarios Capacitar al personal que respectanal que respectana que respectan	de Gas resencia	ón de la mang carga. Fuga incendio en p nte de ignición	La toma de L.P. Conato de	Conexión o acoplamiento acoplamiento inadecuado de las líneas de conducción a la válvula de servicio del cilindro.	ləb nöiəqunətni. olufi	on ON	9.4 9.4 8.4
ctividades que imientos actividad ficar que el ficar el ficar el ficar el ficar el ficar el ficar el fic	en a los proced los equipos y n y acordes a la y acordes y veri liza las activida	Verificación y su se apegue Contar con enecesarios Capacitar al Personal que rea	as L.P. cilindros en endio en ente de	sol eb ob oni eb otsnoc eut snu eb	presencia ignición.	Falta de atención en las las las labores encomendadas. Inicia el trasiego sin haber concluido las conexiones.	A blevención HA Almederico de cer hg. Ma. Erika Orl ng. Qaniel Calta	ON ON	9.4
ante. ctividades que materiales actividad ficar que el sdes conozca y stablecido	n a los proced los equipos y r y acordes a la personal y veri liza las activida rocedimiento es	Mante Verificación y su se apegue Contar con necesarios Capacitar al Personal que rea	eria y squeños	istolas de llen de la tut saulatina de pa sa L.P.	válvulas. Desperfecto Corrosión formación p orificios.	Falta de mantenimiento. Negligencia en la Implementación de medidas preventivas y correctivas.	Analisis HA Almacenamiento y estación de can ing. Ma. Erika Ori Illusüfeujuijeujos Blol. Manuel A. Jis Des visción	Menos	27



	and de cilindro	4. Anden da lier	e nos obj onesio	sito de acua	Propo	ZOP Planta de y distribución de Gas L.P. suración			И
Primera	Version:	1/marzo/2018	Fachar	40 704 4 10	Flane:	z Femández	ing. Ma, Erika Orli	gqlups	
	procedimiento es		eb efner	of anu eb siz	en presenci ignición.	Vendoza nénez Hernández	ing. Deniel Calte Siol, Manuel A. Ji		
ycar que el		Sapacitar al personal que re			Formación inflamable. Conato de i	Se trasiega Gas L.P. en estado vapor.	Desylación	Mayor	1,8
eup sebabivit sonneim enb selainetan	upervisión de ac en a los procedi los equipos y n	Verificación y s se apegu A Contar con	onto.	de la presio almacenamia onto de la vá Fuga de com	tanques de Accionamie	ineas de conducción secoplamiento Conexión Se trasiega Gas L.P.	interrupción del.	oM	4.6
50 PHID 550	Recomendaciones Mantenimiento constante, lese		Consecuencias Incremento de la presión en los		Causas posibles	Desvisción	Palabra guia	ODON	
nte. Inte. Ny brimera	:nòis19V	Menta Menta (\musico\2018	Fecha:	10-3M-AJ9	:onal9		Ing. Ma. Erika Orti Ing. Daniel Calte <i>I</i> Biol. Manuel A. Jir		
mientos referieles	en a fos procedi	de carburación d núada as	entioning	de acuerdo	Sobrellenge Sobrellenge	OP el Planta el de distribución de Gas L.P. uración	1 /1/3//3//3//3//5//	CONTROL OF STREET	N
le sup 160	personal y verif	CONTRACTOR OF THE PROPERTY AND ADDRESS OF THE PROPERTY ADDRESS OF THE PROPERTY AND ADDRESS OF THE PROPERTY ADDRESS OF THE PROPERTY AND ADDRESS OF THE PROPERTY ADDRESS OF THE			ignición,	haber concluido las conexiones.			
oblosidal	rocedimiento es nimiento consta	cumpla el p	qe nus	en presencia Inición.	Explosión e gi eb estreut			343	
Sup salahani	comendacione	Re		seloneucias	00	Causas posibles	Desvisción	Palabra guia	OGON
actividad actividad ca brimera		1/marzo/2019	Fecha:	10-3M-AJ9	Plano:		Ing. Ma. Erika Orti Ing. Daniel Calte <i>I</i> Biol. Manuel A. Jin	Renos	1.0
das conozes y tablecido	rocedimiento es		:oyəsip	sito de acuei			Almacenamiento y y estación de carb		N



enburación de gas L.P. Asupos en socialsonales	өр		AOURD HO	y distribución de Gas L.P. buración	Almacenamiento y estación de car	coipnisa	
racco/2019.4 Versión: el Primera se una esta de se		PLA-ME-01	:onslq	iz Fernández	Ing. Ma. Erika Or Ing. Daniel Calte	:odiup3	
Recomendaciones		nsecneucias	20	Causas posibles	Desvisción	Palabra guia	9 NODO
Mantenimiento constante. nificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el sonal que realiza las actividades conosca sonal que realiza las actividades conosca cumpla el procedimiento establecido	Vulas de Vulas de		Accionamie segundad. Fuga de Ga Conato de i de una fuer Deflagración Intitación de Intitación de	Sobrellenado del recipiente. Error humano. Falla y/o deterioro del medidor magnético.	Analisis HA Am ac andenio qe buesiou ng. Ma. Erika Ori ng. Daniel Calte Siol. Manuel A. Ji	Incremento	2.3
Mantenimiento constante. Mantenimiento constante. Mantenimiento e actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el Capacitar al personal y verificar que el personal y el personal	ep selu	iento. iento. nto de las válv ns L.P. co del nición. nición.	simacenamie Accionamie segundad. Fuga de Ga Incendio et fuente de ig	Incendios en predios o áreas próximas a la Estación de Gas Carburación de Gas L.P.	de diseue auteraqmet ab	Incremento	5.3
arzo 2019 Versión: Pratera Reconstruction		PLA-ME-01	gi əb ətnəut	iz Fernández Vlandoza ménez Hernández	y establión de cart Ing. Ma. Erika Ort Ing. Daniel Calte I		Jones





establecido	rocedimiento	cnubla el p	And the little						-
Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el personal que realiza las actividades conozca y		Presentan fugas. Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición. Explosión.		Falta de inspección del estado que guardan los dispensarios y los sistemas de llenado	Análisis HA Almácenemiento y estación de car courto ing. Ma. cina Or ing. Daniel Calte Eigl. Manuel A. Ji	ofbute 3	1,3		
	nimiento const					and the company of	Desviación	Palabra	0000
	noisebnamos				00	Causas posibles	Desviación	Falabla Guia	9 OOON
	pedo g sol s n	Verhaedon y su se apegue 1/wst20/5018 on	Fecha	PLA-ME-01	Plano:		ng. Ma. Erika Orti Ing. Daniel Calte I Biol. Manuel A. Jir		
actividad ficar que el	y acordes a la personal y veri	necesanos	\$ 3998891 3		Canato de luer	The state of the s	Almacenamiento y V estación de carb		ON
	e omeirnbeog			e piel u ojos					100,000
ctividades que imientos actividad actividad formater actividad formater alles formater ades conocca y	pervisión de a n a los proced los equipos y r y acordes a la personal y ven	Contar con Contar con Capacitar al I	tanque, b sgu	el cuerpo del	Fisuras en co con la co energético.	El espesor de los tanques disminuye siendo insuficiente para soportar la presión ejercida durante el simacenamiento.	de temperatura	Distinto mani	6.3
	omendacione	ig in 新自由DD	BON 501	nsecnencias	00	Causas posibles	Desvisción	Palabra guía	9 1000
Primera	Version:	6102/oziem/1	Fecha:	10-3M-AJ9	:onslq		Constitution of the Consti		
	.9as L.P.	5. Tanque de alm de carburación de		de acuerdo			Almacenamiento y y estación de carb		PN



6. Isla de llenado de la toma de carburación.				y distribución de Gas L.P. buración	Almacenamiento y estación de carl		
Nmarzo/2019 Versión: Primera	Fecha:	PLA-ME-01	:onsIq	zəbnández	Ing. Ma. Erika Or Ing. Daniel Calte	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF	
Recomendaciones		sejouenoesu	90	Causas posibles	Desvisción	Palabra guía	9 ODON
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el Capacitar al personal que realiza las actividades conozca y error.	ROW SE	los disper	orificios. Fuga de Ga Inbandio e	Negligencia en la implementación de madidas preventivas y Sigueos vas	Mantenimiento Ouqeu	ON	5.9
cumpla el procedimiento establecido Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos		clerqe de lec de la tube autanna de per	Cerrosión	Deterioro del sistema			
Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el ersonal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	amente sonese	oss L.P., _{DLG}	presentarse	de tierras de alguna de los dispensarios	Conexión a tierra bue nauojou	ON	9.9
Mantenimiento constante. Verificación y supervisión de actividades que se apeguen a los procedimientos necesarios y acordes a la actividad necesarios y acordes a la actividad el ersonal que realiza las actividades conozca y ersonal que realiza las actividades conozca y acordes que el ersonal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	de Gas	n de la mangu llenado. Fuga o ncendio en pre te de ignición.	sistema de L.P. Conato de i	Conexión o acoplamiento acoplamiento las linadecuado de las lineas de conducción a la válvula de servicio	luterrupción de car luterrupción luterrupción	on on admag	7.3



Esta de lienado de la foma de carburación. Combia el procadimiento establecido. Compia el procadimiento establecido. Compia el procadimiento establecido. Compia el procadimiento establecido.	Propósito de acuerdo al diseño:	Gas L.P. Hanta de Gas L.P. distribución de Gas L.P. uración			N
1/marzo/2019 9 Versión:Primera 1/marzo/2019 9 1/marzo/2019	Plano: PLA-ME-01 Fecha:	z Fernández e seviciou	Ing. Ma. Erika Orti Ing. Daniel Calte M Biol, Manuel A. Jir	Equipo:	1.3
Recomendaciones	Consecuencias	Causas posibles	Desvisción	PROPERTY AND PERSONS ASSESSED.	9 OGON
Mantenimiento constante.		Falta de atención en			
personal que realiza las actividades conozca y cumpla el procedimiento establecido	Escape o fuga de Gas L.P. Sobrellenado.	las labores encomendadas.	prevención	oN	3.9
necesaños y acordes a la actividad Capacitar al personal y verificar que el	Conato de incendio en presencia de una fuente de ignición.	Inicia el trasiego sin haber concluido las			
Contill con los equipos y materiales	estables incendio en caso de	couexioues: alguna de	Conexion a	No	6.3
Verificación y supervisión de actividades que	Fugas de sistema de llenado y en	Deterior del sistema			
se speguen a los procedimientos de	válvulas. Corrosión de la tuberia y	ep etlea			
cumple of procedimiento establecido Mentenimiento constante.	formación paulatina de pequeños	Falta de mantenimiento.	in order or order or or		
personal que realiza las actividades conozca y	orificios.	Megligencia en la	Mantenimiento	Menos	9.9
Capacitar ai personal y verificar que et	Fuga de Gas L.P. Incendio en presencia de una	implementación de		COLLOIS	0.0
Contar con los equipos y materiales necesarios y acordes a la actividad	tuente de ignición, tratas de cas	medidas preventivas y correctivas.	Orden	No	6,2
se apeguen a los procedimientos	Explosión en presencia de una				
Mantenimiento constante. Venticación y supervisión de actividades que	fuente de ignición.				
				E PRE	
Recognetical	Consecuencias	Causes posities	noiselvesti		одои
		viendoza ménaz Hermández	Ing, Daniel Calte I Biol, Manuel A. Ji		
1/marzo/2019 Versión Primera	Planot PLA-ME-01 Feeba		Ing. Ma. Erike Ort	Equipo	
			y estación de cert		
6. Isla de lienado de la toma de carburación.	Propósito de acuerdo af diseno	ZOP Planta de y distribución de Gas L.P.		ombre dal	



ventivas, correctivas y de saguidad	Evento Acciones pro
Evento	Acciones preventivas, correctivas y de seguridad
Anité mande	Si bien, es poco probable que ocurriese una explosión
es se efectuaran de manera hermética	derivada del acumulamiento de vapores en una masa
emo el contacto de los vapores de	igual o superior a la mitad del volumen del combustible
con et aire y con alguna fuente de	almacenado o estando al 90 % de su capacidad, para
	evitar el acumulamiento excesivo de éstos, se tendrán
scarge estars provided forte firm the do-	una serie de medidas preventivas:
v	 Cada uno de los tanques de almacenamiento cuenta
pa rad un hemas para atemizar la imidiro.	con una línea de desfogue, que garantizan eliminar
es de recepción y summistro los	los gases evitando la sobrepresión del tanque.
es de aque so curren a traves de	. El tanque de gas L.P. cuenta con un medidor
lagos en las inmediac de de la 2004	magnético, cuya finalidad es que el operador pueda
pu en magrama bara la prevención de	observar el contenido de gas L.P. almacenado
para en ceso de defectarse alguna	evitando se exceda la capacidad máxima de
nesgo, se acide de manera inmediata	almacenamiento y la normada.
yones daños.	· Están prohibidas las fuentes de ignición en la toma
a cergo de las labores de descarga de	de recepción y zona de almacenamiento, por lo que
permanece durante todo el tempo que	didurante la descarga de combustible no debe
eso para que de generarse una fuga o	oregistrarse dicha situación.
edan actuar con prontifud.	 Se tiene implementado un programa para la
diaciones de la zone de almacenamiento	prevención de accidentes, que pueda ser puesto en
en extinteres y paros de emergencia as	práctico de presentarse alguna situación de riesgo.
ed de aspersión e hidrantes.	actuando de manera inmediata y evitando mayores
la conducción de gas L.P. están dotada:	daños.
na ojult le necExplosiónup bebnugea et	 Los tubos de desfogue de cada uno de los tanques
conexión, o flujo excesivo.	de almacenamiento cuentan con válvula de
a través de las cuales sa lienan los	seguridad calibrada para accionarse a una presión
san diseñadas para emboner lo mai	inferior a la que pueda ocasionar daños a los
psible y atenuar la emisión de vapores	ctanques.
	 Para evitar el sobrecalentamiento de los tanques de
damente prohibido mantener fuentes di	almacenamiento, se cuenta un sistema de aspersión
oda la Planta de Almacenamiento pan	que permite, en caso de incendios cercanos a la
de Gas L.P., estando por supuest	zona mantener fríos los recipientes y evitar así su
de restricción en el muelle de llenado	ob sobrepresión.
carburación	Para realizar trabajos en los tanques de
e instalaciones eléctricas son a prueb-	almacenamiento o zona de almacenamiento, se
	requiere de autorización, mecanismo que
tzar que los vapores del energético s	
de la sistema de venteo de los fanque	
	personal a cargo de las labores; se verifica que se
nube explosiva, y se alcancen los límite	
ifilidad, se encuentran por amba de	supervisarse las labores y contar siempre con una
	persona de apoyo que en caso necesario solicitará
de alcanzar de manera inmediata um	ayuda o brindará la necesaria siempre y cuando no
apición.	

nto, está estrictamente prohibida la

muretes de concreto que tienen por objeto evitar el acercamiento de vehículos a los tanques de



Evento	Acciones preventivas, correctivas y de seguridad
ventivas, correctivas y de seguridad	almacenamiento, así como protegerlos de un posible
minatore and assessment aim alrightout	impacto.
access and ha paragon ah ofgalmelimi	Las conexiones, se efectuarán de manera hermética,
elditaudmoo leb nemulov leb betim el a	evitando con ello el contacto de los vapores de
stando al 20 % de su capacidad, para	combustible con el aire y con alguna fuente de
acido excesivo de éstos se tendros	ignición. (vs
ides preventivas:	Durante la descarga estará prohibida toda fuente de
los tanques de almecenamiento cuenta	ob o ignición.
de destoque, que aucantizan eliminar	Se contará con red de tierras para aterrizar la unidad.
lando la sobrepresión del tanque.	• En las tomas de recepción y suministro, los
e gas L.P. cuenta con un medidor	e requerimientos de agua, se cubren a través de
rya finalidad es que el operador pueda	o hidrantes situados en las inmediaciones de la zona.
contanido de gas L.P. almacenado	Se cuenta con un programa para la prevención de
exceda la capacidad máxima de	accidentes, para en caso de detectarse, alguna
	situación de riesgo, se actúe de manera inmediata evitando mayores daños.
das las fuentes de ignición en la toma	
y zona de almacenamiento, por lo que	
descarge de combustible no debe	dure el proceso para que de generarse una fuga o
plementado misiona para la	
no otsession and she see sugarior se	En las inmediaciones de la zona de almacenamiento
esentarse alguna situación de riesgo.	
manera inmediata y evitando mayores	b como con red de aspersión e hidrantes.
	 Las líneas de conducción de gas L.P. están dotadas
desfogue de cada uno de los tanques	de válvulas de seguridad que interrumpen el flujo en
amiento cuentan con válvula de	caso de desconexión, o flujo excesivo.
ibrada para accionarse a una presión	La pistolas a través de las cuales se llenan los
que pueda ocasionar daños a los	cilindros están diseñadas para embonar lo más
	hermético posible y atenuar la emisión de vapores
sobrecalentamiento de los tánques de	durante el proceso de llenado de cilindros.
	Estará estrictamente prohibido mantener fuentes de
en caso de incendios cercanos a la	
er frios los recipientes y evitar así su	incluida dicha restricción en el muelle de llenado y
a second net us emissioned a	I de la constant
	de explosión.
auronzacion, mecanismo que a organización para garantzar la	
ato de las instalaciones como del	
rgo de les labores; se verifica que se	
to de protección personal además de	
as labores y contar siempre con una	
Formación de nubes explosivas	so tanque de almacenamiento, lo cual reduce la
ará la necesaria siempre y duando no	
esgo.	19 s fuente de ignición.
simacenémiento está delimitada por	
ncreto que benen por objeto evitar el	
de vehiculos a fos tanques de	generación de fuentes de ignición.



Evento	Acciones preventivas, correctivas y de seguridad
eldad de minimizar nesgos, se dará	Para evitar la formación o acumulamiento de vapores
	producto de la recuperación de los mismos, el tanque
	sande almacenamiento, se mantendrá como máximo al
	90 % de su capacidad lo cual permitirá que al
	retornar el gas L.P. vaporizado, no sufra de
se cuerta con seriasamientos que	
	No obstante, lo anterior, considerando que ocurriese
tre los letreros que existen estén !	
notor" Prohibido fumar o Prehibido i	manera inmediata se solicitará ayuda externa para
	mantener la superficie de la zona de almacenamiento
	fría del tanque de almacenamiento y de los cilindros
theo para eviar emisiones fugitivas	
	· Cada uno de los tanques estará conectado
de liquido	eléctricamente a tierra.
à conectado e actricamente a tierra	
con el programa para prevención de	alogas e.E.P., están edificadas con materiales
	e incombustibles.
a langues de almacenemiento con las	Las líneas de trasiego de gas L.P. están dotadas de
	ios una línea de retorno de líquido, por lo que se evitará
instalación de los tanques, a fin de	
a funcionalidad de los recipientes a	
iometieron a pruebas de hermeticidad,	
idos señalan cumplen con les requisitos	
ación.	
have a constant to a superior and an arrange and a superior and a	· Para evitar el contacto directo del fuego con el
annina dispositiva i sistema	tanque de almacenamiento se cuenta con una red de
Conato de incendio en caso de existir	aspersión.
alguna fuente de ignición.	• La distribución del establecimiento se definió
luir plano a escala indicando la	considerando que un evento pueda ocasionar los
sistemas de segunidad.	menores daños hacia el entorno o, a estructuras
	vecinas.
	Se tienen instalados estratégicamente una serie de
	extintores e hidrantes.
and the second and a second	 Se capacita al personal para que realice
buración ha implementado como	adobadanionto da labordo y toriga doridoninonto
gos que pueden originarse dentro	
en instalaciones de este tipo, por	
ntos de control:	
	El sistema estará aterrizado a la red de tierras
manipus and also sure along many	general.
sodinha soi on our priso pied	El proyecto cumple con las distancias mínimas con
	respecto a la infraestructura que debe existir en su
a través de remolques-tanque a	Como son el abastecimiento d'ornotne. P.
Nubes explosivas	 En el área de descarga, suministro y
as L.P. a autolanques.	almacenamiento, así como en el muelle de llenado,
	las actividades de trasiego, se realizaran en areas
es sustancias peligrosas utilizadas	abiertas periectamente ventuadas que impountan la
	formación de nubes explosivas.



Evento State	Acciones preventivas, correctivas y de seguridad
a recuperación de los mismos, el tanque	Con la finalidad de minimizar riesgos, se dará instrucciones al personal para que, en caso de presentarse una fuga de combustible vaporizado, inmediatamente se accionen los paros de emergencia.
grave cerca de las instalaciones, ce diata se solicitará ayuda externa para superficie de la zona de simacenarriento;	 En la zona se cuenta con señalamientos que prohíben ampliamente la generación de fuentes de ignición, entre los letreros que existen están: "Apague el motor", "Prohibido fumar" o "Prohibido usar teléfono celular". La toma de suministro o pistola de llenado tendrá
calor. de los tanques estará conectado	cierre hermético para evitar emisiones fugitivas, aunado a que dicho dispositivo tendrá una línea de recuperación de líquido.
están edificadas con materiales	El equipo está conectado eléctricamente a tierra. Se cuenta con el programa para prevención de accidentes.
resiego de ges L.P. estan dolades de retorno de líquido, por lo que se evitara se gas e alturas donde se mantiene otneimento de vehículos). Aunado a que las estaran provistas de accesorios que ierre harmático y automático.	Previo a la instalación de los tanques, a fin de determinar la funcionalidad de los recipientes a instalar, se sometieron a pruebas de hermeticidad, cuyos resultados señalan cumplen con los requisitos.

t) El Regulado, debe presentar las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta la instalación, para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios, incluir plano a escala indicando la localización de los equipos, dispositivos y sistemas de seguridad.

VI.1.2 Sistemas de seguridad

La planta de almacenamiento y estación de carburación ha implementado como parte de las medidas para abatir los diferentes riesgos que pueden originarse dentro de la misma, así mismo minimizar su ocurrencia en instalaciones de este tipo, por el manejo de Gas L.P., los siguientes procedimientos de control:

- Manuales y procedimientos de operación para cada uno de los equipos involucrados en el proceso
 - Como son el abastecimiento de Gas L.P., a través de remolques-tanque a los tanques de almacenamiento de Gas L.P., suministro de Gas L.P. a recipientes transportables, suministro de Gas L.P. a autotanques.
 - Hojas de seguridad de Gas L.P. de todas las sustancias peligrosas utilizadas en la instalación de apolicimo de constante.



- Programas de capacitación. Incluyendo el entrenamiento en las actividades operativas y de emergencia, así como en materia de seguridad y salud de los trabajadores.
- Programas de mantenimiento eléctrico, mecánico, instrumentos y civil. Este programa se estructura para un cumplimiento periódico que va desde un día hasta 60 meses. El mantenimiento lo integran actividades como: la revisión ocular de instalaciones del área de recepción y suministro de Gas L.P., la revisión de las bandas de las bombas y compresores, limpieza de los filtros de medidores, de bombas, de compresores y de líneas, pintado de las bombas, tanques, compresores, medidores, de señalización en el suelo y tuberías, reemplazo de bandas de bombas y compresores, reemplazo de manómetro, de coples flexibles en bombas y compresores, mantenimiento a válvulas diferenciales, reemplazo de mangueras, medición ultrasónico a los tanques de almacenamiento, reemplazo de válvula de exceso de flujo, válvulas de no retroceso, válvulas de seguridad en el tanque, reemplazo de espárragos y empaques en bridas y cambio de aceite en compresores, medidores y bombas según el fabricante.
- Programa de Seguridad. Para el manejo de la Planta de Gas L.P. y estación de Carburación, se cuenta con un programa de seguridad, el cual considera entre otras las siguientes medidas de seguridad que deberán inspeccionarse constantemente:
 - o Tanques de Almacenamiento de Gas L.P. de notacidade o
 - Existen 3 puntos importantes que tomar en cuenta:

 - ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición, control y seguridad del tanque.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición, control y seguridad del tanque.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de medición,

 control y seguridad.

 ✓ La ausencia de fugas visibles en los accesorios de fugas visibles e
 - ✓ La presencia de capuchones en los tubos de desfogue de las válvulas de relevo de presión.

Que tengan su carga vigente y con etiqueta.

reparación.

Bombas:

- La ausencia de fugas visibles.
- tensión en las bandas.
 - La eficiencia en el llenado de recipientes portátiles.

o Mantener la limpieza y buena apariencia de la Pl:serosergmoOnete

- La ausencia de fugas visibles de gas o aceite.
- La eficiencia en el tiempo de descarga o carga de transportes.
 - Si es frecuente la presencia de gas/líquido en el compresor.
- La tensión y buen estado de las bandas.
 - o Tomas de recepción y suministro:
 - El estado físico de las mangueras.



- a babilitio Los acopladores y la existencia de la llave para los mismos.
- en operación de trasiego.
- livio y com La colocación de trancas en las ruedas de los vehículos en operación estable y el de trasiego, otrasimiento que para para estable y el de trasiego.
- un dia hasta 60 meses. El mentenimiento lo integ:obanell abrabnAno• la
- ob ole Que la punta pol no esté deformada y cuente con su O'Ring.
- aci el escolo Que los manerales de las puntas pol no tengan su rosca desgastada.
- notation de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de cierre rápido conserve su maneral fijo en posición de la válvula de la vál
- el ossigo el buen estado de las básculas y la calibración de los automáticos de objecto el control de control
- sol s col o e La conexión a tierra de las básculas neen se son en el sol de la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de las básculas neen se la conexión a tierra de la conexión de la conexión
- ojult els ou Las buenas condiciones de los rieles y protección de hule en los els oxistames bordes del piso del andén. els estudias oxistamentos de los rieles y protección de hule en los
- espárragos y empaques en bridas y caencianos y cancianos y empaques en bridas y caencianos y cae
 - La ausenta de fugas visibles en válvulas, conexiones y accesorios.
- nocosta o Que las válvulas de relevo de presión hidrostática o seguridad en la serbianco alínea de gas/líquido, cuente con capuchones protectores.
- correspondiente maneral.
 - o Instalación eléctrica: so objetimento de SaupriaT
 - Existen 3 puntos importantes que tomar exobinut coord
- Las buenas condiciones de operaci. seldisiv sellos de
 - Fallas en motores.
- noibiberro a Tableros de control con todas sus tapas. signados al. V
 - o Objetos extraños ajenos al tablero eléctrico.
- La presencia de capuchones en los tubo esprointixa con de las
 - Que se encuentren en su lugar con señalamientos adecuados.
 - Que tengan su carga vigente y con etiqueta.
 - Que conserven los sellos de identificación del producto original.
- Letreros: Que estén todos en buen estado, legibles y colocados en sitios estratégicos para la observación del personal, ad an inclusion
 - - Mantener la limpieza y buena apariencia de la Planta y la Estación de Carburación, leos o sep el celclicio asput els pionesus al lo
 - Eliminación de materiales en desuso como: llantas, recipientes, tuberías y mangueras. En el proceso el empuos de la composition della comp
 - Reportar en la bitácora de la Planta, las anomalías encontradas y su reparación.

El estado físico de las mangueras.



- ascirto o a Este mismo programa lincluye en su apartado descriptivo de los esta en siguientes aspectos: así de los en esta en
- en umatica Las reglas básicas de la seguridad a ab apribem sal en apmana de la
- ol a y biobi La clasificación de los fuegos namilis nos aupinibiaradas nog senabalos.
 - Que hacer en caso de tener fugas de gas encendidas.
- asilidad o biEl uso de las mangueras de seguridadas El manam as abnob acada as

e contra rupido de figio. Para el control presentivo so,nócio en contra esta esta Visitas de Inspección, el cultura en control presentivo esta el control presentivo esta en control pr

Con respecto a las instalaciones eléctricas, estas fueron dictaminadas por una Unidad de Verificación en instalaciones eléctricas, el cual concluye una vez revisado y analizado el alcance del plano eléctrico, que se cumple con las especificaciones de carácter técnico que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Instalaciones Eléctricas (utilización).

Accesorios de protección

A la entrada de la planta se tendrá instalado un anaquel con artefactos mata chispas, los cuales serán colocados a todos los vehículos que ingresan a la planta, así como también se contará con botiquín de primeros auxilios localizado en la construcción destinada a las oficinas.

almacenamiento de 84 mº agua. Substitugas es este consimeración de se Dispositivos de seguridad. Su su este de se este de

Los dispositivos mínimos de seguridad con que cuenta la planta de almacenamiento para el control de eventos extraordinarios se tienen instalados 4 brigadas de emergencia, se tienen instalados 32 extintores en la planta, de los cuales 28 son tipo PQS ABC y 4 de CO2 así como con 2 extintores móviles tipo carretilla de 50 kg y 2 extintores de CO2, se cuenta también con dos equipos completos de bomberos colocados en el acceso a áreas de oficinas. Mientras que la estación de carburación cuenta con extintores de polvo químico seco del tipo ABC de 9 Kg y CO2.

Dos motores eléctricos de 50 H.P. ver plano PRO-CammalA ..

Se contará en la planta con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, la cual será alimentada en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad de funcionamiento en caso de necesidad. Esta será operada solamente en casos de emergencia, probándose su funcionamiento con cierta periodicidad de tiempo.

Comunicaciones

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondiente al área, como Cruz Roja, unidad de emergencia de IMSS cercana, etc., contando con un criterio, etc., contando con un criterio preestablecido. Además, a través del sistema de radiocomunicación con los camiones repartidores de gas, se dan las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la Planta hasta nuevo aviso.

Sistema contra incendio and us abol se somanio noissiq



La planta cuenta con un sistema contra incendio compuesto por bombas eléctricas, con una presión de 7kg/cm2. En el caso de los tanques de almacenamiento de Gas L.P., además de las medidas de seguridad citadas, se cuenta con un sistema de rociadores por aspersión que son alimentados por la cisterna de seguridad y a los 3 hidrantes.

Las áreas donde se maneja Gas L.P., cuentan con válvulas de seguridad y válvulas de corte rápido de flujo. Para el control preventivo se cuenta con instrumentos de medición de temperatura, presión y flujo local de concesistent de la obsegue no

El tanque cuenta con tubos de rociado paralelos al eje del mismo, ubicados simétricamente por arriba. elembo se eue controle onsigle en sol leb sonsols le obsallans y

de carácter técnico que establece la Norma Oficial Mexicana NONajart El-

Se cuenta además con dos trajes especiales para el personal encargado de los principales medios contra incendio.

- A la entrada de la planta se tendrá instalado presión, obalata a tendrá a tendrá a mana a man
- Para el manejo de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos: xua soriema el municipa de agua a presión se cuenta con un sistema con un
- Cisterna de seguridad: se cuenta con una cisterna con capacidad de almacenamiento de 84 m³ agua. Su llenado es a través de pipas de cineima naciagua. Estado el sinado esta procesa de sominim acvitiso qui so.
- El cuarto de control contra incendio está construido a un costado de nos 82 sels los recipientes-cisterna, sobre la cisterna se localizan dos bombas con capacidad de 3,500 L.P.M. (924.70 G.P.M.) Cada una, las cuales serán accionadas, una con motor de combustión interna de 42 H.P. y no otra con motor eléctrico de 40 H.P. el aserá a capacidad de appropriation de 40 H.P.
 - o Caseta de máquinas está equipada con los siguientes elementos:
 - ✓ Dos motores eléctricos de 50 H.P. ver plano PRO-CI-02

 ✓ IA
- sharia situ de Bomba con motor eléctrico de 40 HP a 3500 RPM 60/3/220 Volts.

 sisque de la Red distribuidora, está construida con tubo de acero al carbón cédula sistema alimenta a los siguientes componentes:
- solamente en casos de emergencia, probéndosestrabilidades con cierta
 - ✓ El riego por aspersión de los recipientes de almacenamiento de Gas L.P.
- Para el enfriamiento de los recipientes, se cuenta con una válvula remail susque de bola de accionamiento manual de 101 mm (4") de diámetro. La omos sans la situbería es de acero al carbón cédula 40 en su recorrido.
- One Tubería y elementos de rociado para el recipiente: habinu alos suno
- eb smetala de Los recipientes cuentan con tubos de rociado paralelos al eje del senoscurtan a mismo, ubicados simétricamente por arriba.
- a lo largo de los recipientes, con el propósito de estandarizar la presión dinámica en toda su longitud.

2 gèq pág. 228



✓ El rociado se hace colocando boquillas aspersores uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería, colocando 30 boquillas en el recipiente de almacenamiento. Las boquillas de rociado son marca Spraying Systems Tipo Full Jet ½ - HH-45W estándar cono lleno con un gasto de 24.60 L.P.M.

Extintores manuales.

Los dispositivos mínimos de seguridad con que cuenta la planta de almacenamiento para el control de eventos extraordinarios se tienen instalados 4 brigadas de emergencia, se tienen instalados 32 extintores en la planta, de los cuales 28 son tipo PQS ABC y 4 de CO2 así como con 2 extintores móviles tipo carretilla de 50 kg y 2 extintores de CO2, se cuenta también con dos equipos completos de bomberos colocados en el acceso a áreas de oficinas. Mientras que la estación de carburación cuenta con extintores de polvo químico seco del tipo ABC de 9 Kg y CO2,

En la planta se encuentran ubicados de la siguiente manera:

	75	TARADA			
	EQUIF	PO CONTR	RAINCENE	OIO	
EXTINTO	R TIPO MANU	AL CLASE AE	C CAPACIDA	D DE 9 KG.	
EXTINTO	R TIPO MANU	AL CLASE C	CAPACIDAD	DE 9 KG.	
EXTINTO	R TIPO CARRI	ETILLA CLASE	ABC CAPAC	IDAD DE 50 KG. 8 n	
LOCAL	IZACION	DE EXTIN	TORES M	ANUALES	
AREA	No, EXT.	TIPO	CLASE	DIÁMETRO DE COBERTURA IN	
TOMA DE RECEPCIÓN	1_	FOSFATO MONOAMONIO	indriass.ogi	upe stees.37 f o	
TOMA DE SUMINISTRO	1	FOSFATO MONOAMONIO	ABC.	5.37	
PARA RECIPIENTES TRANSPORTABLES	6	FOSFATO MONOAMONO	ABC.	ile eb e/5.37 E o	

Control y Atención de emergencias por incendios

La posibilidad de que ocurra una explosión no confinada por el manejo de Gas L.P., es muy remota. Si bien puede haber un desfogue con posibilidad de deflagración y con la producción de un sonido similar, no se puede considerar como tal. Sin embargo, existe la posibilidad de que ocurra un efecto dominó favorecido por la fuga del material, o un incendio o incremento de la presión dentro de los tanques de almacenamiento donde la presencia de las válvulas de alivio instaladas en ellos, eviten este suceso potencial.

08S .gsq pág. 229



memen	SPEISOIPES UNITO	e segliupod	O FOSFAIO OC MCNOAMONIO	SG.DBACG	0080001 5.37
cando 3	CALMACENAMIENTO	60 0018	FOSFATO MONOAMONIO	ABC.	12.65
quillas o	BOMBAS Y COMPRESORES	T ametava	FOSFATO MONOAMON'O	ABC.	26HUPOU 5.37 a obsio01
CY-TH)	BOMBAS PARA AGUA C. I.	isto de 24.	FOSFATO MONOAMONIO	ne ABC noo	rebnátað ⁷
	TALLER MECÁNICO	1	FOSFATO MONOAMONIO	ABC. 28	Extintorer.znanuali
alnek	ALMACEN DE PINTURAS.	CON GUE	segundae	mos de	i dispositivos mini
instalado	DE LLANTAS, DE TALLER	extraprdia	MONOAMONO	logicoo	sacenamiento para e
	DE MOTORES Y CAJAS DE RESIDUOS SOUDOS Y PELIGROSOS	dos 32 exte	sisteni ner	sia, se tie	rigadas de emergen
óviles tipos s equipos	OFICINAS CENERALES	efrour es	BIOXIDO DE CARBONO	ADD y of	4.75 C v nd 02 sh siliten
Mientre	ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS DE REPARTO Y AUTOTANQUES.	oceso ⁵ a án	FOSFATO MCNOAMONIO	ABC. DEGOLOGIC	npletos de ^r dombero
o seco d	CCTACIONIANIES TO DE	extinitores o	FOSFATO MONOAMONIO	JINSCHON C	e la estación de carb ABC de 9 Kg y CO
	ZONA DE RECIPIENTES RECHAZADOS	u aitainfi	FOSFATO MONOAMONIO	ABC.	HE PIERTE S.37
-	CASETA DE VIGILANCIA	1	FOSFATO MONOAMONIO	ABC.	5.37
	ZONA DE PATIO Y BARDAS PERIMETRALES	FIAGIO ADA O	FOSFATO MONOAMONO	ABC.	5.37
	CTO. DE CONTROL Y TABLEROS ELECTRICOS	2	BIOXIDO DE CARBONO	С	4.75
En	And the second of the Late of	ORES MA			T POTINTOP T
	d Tablese a	Lástrias			
	1 Tablero e2 Oficinas	CLASE	PAIT	O, EXT.	AREA N
, m	2 Oficinas1 Caseta ed	quipo contr		o, EXT.	AREA No
, m	2 Oficinas1 Caseta ec1 Servicio s	quipo contr			30 8967
, m	2 Oficinas1 Caseta e1 Servicio s2 Bombas	quipo contra	a incendio		TOWA DE PESCEPCION TOWA DE SUMMINISTED MOELLE LE LLENARGE
.m	2 Oficinas1 Caseta ec1 Servicio s	quipo contra	a incendio		TOWN BE FEEEFCHAN TOWN DE SUMMINISTED

Control y Atención de emergencias por incendios

La posibilidad de que ocurra una explosión no confinada por el manejo de Gas L.P., es muy remota. Si bien puede haber un desfogue con posibilidad de deflagración y con la producción de un sonido similar, no se puede considerar como tal. Sin embargo, existe la posibilidad de que ocurra un efecto dominó favorecido por la fuga del material, o un incendio o incremento de la presión dentro de los tanques de almacenamiento donde la presencia de las válvulas de alivio instaladas en ellos, eviten este suceso potencial.



Las instalaciones eléctricas, accesorios y equipos están protegidos con material a prueba de explosiones. Así mismo, la planta se encuentra totalmente limitada por una barda de mampostería de 3 por 3.50 metros de altura de la obalista esta esta encuentra de la obalista esta esta encuentra de la obalista esta esta encuentra de la obalista encuentra de la obalista encuentra de la obalista esta encuentra de la obalista encuentra del la obalista encuentra de la obalista encuentra del la obalista encuentra de la obalista

Todas las conexiones y líneas cuentan con válvulas de retroceso que minimizan cualquier fuga.

u) El Regulado, deberá presentar las Medidas Preventivas, que incluyen los programas de mantenimiento e inspección y el Plan de Respuesta a Emergencias, para control y atención de eventos extraordinarios, que se aplicara durante la operación normal del Proyecto, y aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.

sun seVI.1.3 Medidas Preventivas hately le native sasa rainemalomi a sabibem as L

La Planta cuenta con un Programa Interno de Protección Civil, cuyo objetivo es dar a conocer las medidas que se deben de considerar en caso de presentarse una emergencia en las instalaciones, de acuerdo con el tipo de siniestro que se presente. Dicho Programa contiene:

Para eyitar contaminación por olores será establecido un programa de

- récolección continua de la basura, la cual será ebacuridade ica
 - Plan de emergencias
 - Procedimiento de evacuación no obsensio nari es senciasistan as...
 - Procedimiento de primeros auxilios unas eb sovitizagaio natistada el
 - Procedimiento para reestablecer condiciones normales de operación
 - Procedimientos específicos para la respuesta a emergencias cuando el nivel de afectación rebasa los límites de la instalación.

a los servicios de recolección municipal.

tanque de

Programa de talleres, ejercicios y simulacros.

El plan de emergencias correspondiente considera lo siguiente:

Plan de emergencia en caso de incendio o explosión

la posibilidad de alcanzar de manera inmediata una fuente de

- Plan de emergencia en caso de huracanes
- Plan de emergencia en caso de sismos
- Plan de emergencia en caso de inundación pluvial o fluvial
- Plan de emergencia en caso de tormentas eléctricas
- Plan de emergencia en caso de escape de gas
- Plan de emergencia en caso de accidente de personal

caso de los cilináros u auto tanques expuestos a calor, se

- Plan de emergencia en caso de interrupción de energía eléctrica
- Procedimientos de emergencia para gas LP



cualquier fuga.

Procedimientos para el desarrollo de simulacros con la población aledaña.

En éste apartado, se presenta la relación de procedimientos con que cuenta la instalación para el desarrollo de simulacros, cuando se lleven a cabo los simulacros que involucren la participación de la población aledaña.

prueba de explosiones. Así mismo, la planta se encuentra totalmente limitada por

Ante cualquier contingencia, se requiere de la aplicación de medidas de control entre las que se encuentran las siguientes:

programas de mantenimiento e inspección y el Plan de Respuesta a

- Emergencias, para control y Plan de organización para emergencias. y londos erregiones se
- S Objetivo del plan de organización para emergencias.
 - Consideraciones para la integración de la organización.

Las medidas a implementar para evitar el deterioro de los diferentes factores que integran el ambiente, según la interacción con este, se indican a continuación.

La Planta cuenta con un Programa Interno de Protección Civil, cuyo objetivo es clar

emergencia en las instalaciones, de acuérdo con el tipo de siniestro que se

a conocer las medidas que se deben de considerar en caso de presentar.eniAr(s

- Los vehículos se someterán al Programa de Verificación Vehicular.
- Para evitar contaminación por olores será establecido un programa de recolección continua de la basura, la cual será entregada de forma periódica a los servicios de recolección municipal.
- Las instalaciones se han planeado conforme a norma.
- Se instalarán dispositivos de seguridad. Le committe de objetivos de seguridad.
- Se implementarán procedimientos o instrucciones de operación.

Procedimientos específicos para la respuesta a emergencias cuando el nivel

Contingencia	Acciones prevención y en su caso de atención.			
Formación de nubes explosivas por el: Accionamiento del sistema de desfogue del tanque de almacenamiento.	Para garantizar que los vapores que pudiesen desfogarse por el sistema de venteo del tanque de gas L.P., se dispersen rápidamente y no formen una nube explosiva, es decir, que no se alcancen los límites de inflamabilidad, la tubería tendrá una altura mínima de 4 metros lo cual reduce la posibilidad de alcanzar de manera inmediata una fuente de ignición. Para evitar el sobrecalentamiento de la zona de almacenamiento está estrictamente prohibida la generación de toda fuente de ignición. Para evitar la formación o acumulamiento de vapores producto de la recuperación de los mismos, los tanques de almacenamiento se mantienen como máximo al 90 % de su capacidad lo cual permite que al retornar el gas L.P. vaporizado, no sufra de sobrepresión. De suscitarse un incidente grave cerca de las instalaciones, de manera inmediata se accionara el sistema de aspersión para mantener fría la superficie del tanque de almacenamiento y en e caso de los cilindros u auto tanques expuestos a calor, se			

ES . Rég pág. 232



llevará a cabo s	accionará la red de hidrantes. Is it leb sobsisti sol pos
SEMARNAT, SI	Los tanques estarán conectados eléctricamente a tierra.
Conato de	Las instalaciones donde se maneja y almacena el gas L.P., estarán
incendio en caso	edificadas con materiales incombustibles.
de existir alguna	 Las líneas de trasiego de gas L.P. están dotadas de una línea de
fuente de	l and the second
tnemignición.eq o	donde se mantiene latente la presencia de fuentes de ignición (po
cola de estos co	am sa la circulación de vehículos). Aunado a que las instalaciones estár
idad éstos sera	provintes de consección que tendefe siema benefitire en la citi
	como son las válvulas de no retroceso
e sup sosorgile	A fin de evitar un posible incendio derivado del accionamiento de
	sistema de venteo, la tubería que lo integra tiene una altura mínima
	de 4 m sobre el nivel de piso terminado para que los vapores
riente información	puedan dispersarse evitando la formación de mezclas inflamables
or or or or	o explosivas.
	Para evitar el contacto directo del fuego con cada uno de los
	tanques de almacenamiento está instalada una red de aspersión.
	La distribución del establecimiento se definió considerando que un
	evento pueda ocasionar los menores daños hacia el entorno o, a
	POUR UP CRIVEDOUD.
	 Están estratégicamente instalados una serie de extintores en hidrantes.
nto ocumido en l	are to too our ob open on adjournment of autobalded to
sos, por lo cual e	oc capacità ai personai para que realice adecuadamente su
	,
ormas siguientes:	
ce criterios par	• Se implementará un programa para la atención de emergencias.
ción de suelo	 El sistema estará aterrizado a la red de tierras general.

b) Suelo.

En caso de afectación al suelo, se realizarán:

Actividades de limpieza del área afectada, que conlleva a la colecta y separación de residuos para su posterior disposición de acuerdo con su naturaleza, esto a través de empresas autorizadas para su recolección. La limpieza se efectuará utilizando material inerte tal como tierra, estopa o trapo, el cual servirá para absorber el material derramado y disponerlo posteriormente, para evitar dicha situación el manejo del thiner se efectuará en charolas, en tanto que el tanque de gasolina o diésel de la planta de emergencia, contara con dique o charola de contención, por lo que el material derramado podrá captarse en dicho dispositivo, procediendo a su recolección y disposición.

mercurio, niquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio

NORMA-Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/S

contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente

 La identificación de residuos peligrosos se efectuará conforme, se establece en la NOM-052-SEMARNAT-2005, esto es la organización identificará los residuos con base en lo señalado en el punto 6, procediendo a compararlos



con los listados del 1 al 5 y en función a su naturaleza llevará a cabo su disposición a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT. Si el residuo no se encuentra listado, se caracterizará mediante el análisis CRIT a través de un laboratorio acreditado.

Para el control de los residuos peligrosos generados, se utilizan contenedores identificados por letrero y color, siendo periódicamente supervisados para garantizar que no se efectúa la mezcla de éstos con residuos no peligrosos. Al llegar a su máxima capacidad, éstos serán trasladados a un almacén temporal de residuos peligrosos que se implemente en la propiedad de la empresa.

Los contenedores cuentan con una etiqueta que contenga la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Código del residuo, si aplica.
- Empresa gestora (dirección y teléfono).

de 4 m sobre el nivel de piso terminado para que los vapores

- Fecha de envasado.
- Código SIMAR.
- Actividades de restauración en caso de que por el evento ocurrido en la instalación se generaran derrames de materiales peligrosos, por lo cual en primera instancia se haría apego a lo establecido en las normas siguientes:
 - NOM-147-SEMARNAT/SAA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación

Llevándose a cabo por lo tanto lo siguiente:

El monitoreo de suelo comparando los resultados con las normas de referencia según se trate de hidrocarburos o metales.

separación de residuos para su posterior disposición de acuerdo con su

- En caso de superarse los límites máximos permisibles se procederá a su restauración cuya técnica sería la más apropiada al caso, suspendiéndose las labores hasta que las concentraciones detectadas no superen los límites máximos permisibles.
- Supervisión y vigilancia.
- Seguimiento de acciones hasta que se haya mitigado el daño y en su caso,



• Conforme a la evaluación de daños, se llevaría a cabo la indemnización de las partes afectadas.

c) Cuerpos de agua.

Para evitar contaminar el agua, aun cuando no existirá en torno al sitio cuerpo superficial, en la organización, se debe mantener:

- El Manejo sistemático de residuos sólidos para evitar contacto con el agua
- · Contenedores identificados.
- El manejo seguro de sustancias que puedan penetrar las capas de suelo y dañar la composición del mismo.
- En cuanto al agua residual, esta será enviada a una fosa séptica con un proceso de tratamiento primario, contando con un programa de mantenimiento específico y registros que avalen su correcta disposición.
- La siembra de una franja arbórea, en el área de amortiguamiento contribuirá a una mayor capacidad de infiltración, debido la plantación de 280 árboles que tendrá lugar al término de la fase de construcción.

. Jefe de Pianta

De manera general las acciones a realizar en caso de la ocurrencia de alguna contingencia, en la que estén involucrados los eventos que a continuación, se indican son:

. Cierre de válvulas de zona de

Situación de emergencia	Personal que interviene	Solución a la contingencia				
Fuga de vapor de gas no localizado y detectado por olor en el sitio	 Jefe de Planta Operador del área de almacenamiento. Personal de mantenimiento 	Cierre de válvulas de tanque de almacenamiento. No mover resto de válvulas para detectar el sitio de la fuga, utilizando agua y jabón o detector de explosividad.				
 Fuga de gas en estado líquido en bomba de trasiego 	Jefe de Planta Operador del área de almacenamiento.	Interrupción total de la electricidad. Cierre de válvulas en zona de bomba Inmovilizar vehículos Evacuación de personal general.				
Fuego de gas en línea de vapor vapor	Jefe de Planta Operador del área de almacenamiento. Personal activo en la zona.	 Cierre de válvulas de tanque de almacenamiento. Uso de extintores e hidrantes. En caso de no controlar, dar aviso al cuerpo de bomberos. Suspensión de actividades hasta evaluada y controlada la falla. 				
of any roney a	Personal de mantenimiento	Fuego en Jefe de Plania - Sofocar e				



Fuego de gas en línea de gas en estado líquido.	Jefe de Planta Operadores de todas las áreas. Secretaria. Personal activo	Interrupción total de electricidad. Cierre de las válvulas del tanque de almacenamiento. Activar el riego por aspersión
al sitio cuerpo	en planta.	Aviso al cuerpo de bomberos. Impedir el paso a vehículos y personal ajeno à la planta Operar los extinguidores.
	para evitar contaction penetrar las c	 Uso de hidrantes. Si este no se controla, mantener baja la temperatura con el sistema de hidrantes para que se consuma el gas en su totalidad. Evacuación de personal ajeno y que no interviene.
en lice opera en object	• Secretaria	Sofocar el fuego. Cierre de válvulas de líquido y vapor que lo conducen a las llenaderas. Activar el sistema de hidrantes. Uso de extintores.
Fuego en auto- tanque conectado en área de carga.	Jefe de Planta Operador del área de carga Secretaria	 Cierre de válvulas de zona de carga. Activar y usar los hidrantes. Alejar vehículos cercanos a la zona. Con hidrantes mantener frío el recipiente del autotanque.

Situación de emergencia	Personal que interviene	Solución a la contingencia
Fuego en semirre-molque conectado a lineas en el área de	Jefe de Planta Operador del área de carga Secretaria	Cierre de válvulas de zona de carga. Activar y usar los hidrantes. Con hidrantes mantener frío el recipiente del semirremolque. Innomed a constant de carga. On transporter de carga. On transporter de carga.
descarga.	on total de la electricida	Fuga de gas « Jefe de Planta » Interrupo
Explosión del transformador	Jefe de Planta Operador del área de mantenimiento	Cierre de válvulas generales que conducen gas. Retiro de vehículos cercanos. Sofocar fuego con extintores. No usar agua.
Fuego en en en oficinas siso al cuerpo de sista evaluada y	Jefe de Planta Operador del área de mantenimiento	Cierre de válvulas totalmente. Corte de energía eléctrica. Uso de extintores para controlar y apagar el fuego. Evacuar al personal.
• Fuego en muelle de llenado en el	Jefe de Planta Operador del área de trasiego.	Sofocar el fuego. Cierre de válvulas de líquido y vapor que lo conducen a las llenaderas.



llenaderas.	Personal de mantenimiento. Personal activo en la zona.	Uso de extintores. Spanepro y simple.			
Sismo Sismo Sismo	Jefe de planta. Operadores de área. Obstracem ses	 Desactivar el interruptor general de energía eléctrica. Cierre de válvulas de tanque de almacenamiento. Cierre de válvulas de recepción y suministro. Una vez que se acabó el sismo evaluar los daños y si se encuentra alguno, suspende actividades hasta solucionarlos. 			
	en un lagar seguro.	 Regresa al personal una vez controlado, y evaluados los daños. 			

Así mismo, derivado de los riesgos latentes en la organización por el manejo y almacenamiento de materiales peligrosos, se implementarán en la Planta, las disposiciones siguientes:

No se permiten bromas, juegos de manos, el uso y posesión de bebidas Tránsito de vehículos:

- La velocidad máxima de los vehículos dentro de la empresa es de 10 km/hr.
 - Camine por las banquetas, no invada el área de tránsito sin objeto.

Es responsabilidad de todo el personal, obedecer y respetar los avisos y Equipos de acentrales en sequipos de acentrales en sequipos de acentrales en sequipos de acentrales en sequipos de sequipos d

- El equipo contra incendio sólo será usado para combatir o controlar siniestros.
- Toda persona que utilice o detecte un extintor vacío, lo deberá reportar para que sea recargado en forma inmediata.
- Todo el equipo de emergencia (extintores, hidrantes y equipo de protección personal) debe estar limpio, en buenas condiciones y libre de obstáculos para facilitar su acceso.
 - En caso de emergencia, todo el personal deberá seguir lo establecido en el procedimiento correspondiente.
 - Es obligación de toda persona el corregir actos inseguros de cualquier otra persona y reportar cualquier incidente o condición insegura.
- No obstruir con tambores u otros objetos las entradas de oficinas, almacenes, ano talleres, etc.
- Se prohíbe el acceso a personal ajeno a la empresa sin previa autorización.

equipo para la atención de una emergencia. Todo ello es posible con la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento que invo:sesigmil y nello Orden y limpieza:

Todo el personal tiene la obligación de mantener su área de trabajo ordenada otalva y limpia diariamente.

98c. 238

implementar el programa siguiente:



- Los materiales y el equipo deben almacenarse o mantenerse en forma segura y ordenada.
- En la realización de trabajos que requieren un permiso autorizado, deberán de cumplirse todas las condiciones que ahí se especifiquen.

Accidentes:

Todo accidente por leve que sea debe ser reportado inmediatamente al gerente.

 Todo accidente por leve que sea debe ser reportado inmediatamente al gerente.

 Todo accidente por leve que sea debe ser reportado inmediatamente al gerente.

 Todo accidente por leve que sea debe ser reportado inmediatamente al gerente.

· Cierre

· Operadores de

y si se encuentra alguno, suspende actividades.

- Deje siempre sus cerillos o encendedor en un lugar seguro.
- Se prohíbe fumar en toda la planta.

estuvity

- Se prohíbe el paso a las instalaciones a toda persona que se encuentre bajo el influjo de bebidas alcohólicas o estupefacientes.
- No se permite introducir municiones, armamento, cámaras, juegos de azar, revistas.
 - No se permiten bromas, juegos de manos, el uso y posesión de bebidas alcohólicas y/o drogas.
- Todo el personal deberá usar el equipo de protección personal que la empresa le proporcione, sobre la base del riesgo al que está sujeto.
 - Es responsabilidad de todo el personal, obedecer y respetar los avisos y señales de seguridad.
- Por ningún motivo toque, opere o maneje equipos que desconozca. Si necesita trabajar en él es necesario haber recibido una capacitación previa y haber solicitado la autorización del responsable del área.
- Al subir o bajar escaleras se debe hacer uso del barandal para evitar accidentes; asimismo, se debe subir escalón por escalón.
- Se debe caminar siempre, nunca correr, excepto cuando se presenta una emergencia, tomando las precauciones debidas.

procedimiento con espondiente

Mantenimiento.

La operación segura, y una rápida capacidad de respuesta a las emergencias, es concebible solamente cuando se; garantiza el funcionamiento óptimo de la maquinaria, se cuenta con dispositivos de almacenamiento en condiciones adecuadas, equipo de protección personal de acuerdo con la actividad realizada y equipo para la atención de una emergencia. Todo ello es posible con la elaboración e implementación de un programa de mantenimiento que involucre a todas las instalaciones de la planta, así como los recursos humanos y materiales, asignados como uno de los elementos clave. Para lo cual, la empresa tiene previsto implementar el programa siguiente:

Es obligación de toda persona el corregir actos inseguros de cualquier otra

es ag. 238



VI. RESUMEN

Mantenimiento	Periodicidad				
ografico de las coindancias y pur	Diario	Mensual	Semestral	Anual	Bianual
Cambio de aceite de compresores.	w relian	la metal	E SERVICIONE	n zàrei	ni min
Engrasado de maquinaria y equipo.	dicalata			itho co	
Ajuste y cambio de bandas a compresores.	010000000		a de la in	12.1.14	Arm be a
Verificación de instalaciones (En caso de afloje de conexiones, se ajustaran al cierre o cambiaran piezas).				an a makey	et tippiet au nue
Pintura reglamentaria de tubería, identificación de áreas, señalamientos, etc.					
Cambio de manguera y acopladores tanto de tomas de suministro y recepción como de las llenaderas.					
Cambio de pistolas neumáticas ecológicas de longitud corta.		and an analysis			10 % 14 10 % 10 Mg/1
Cambio sellos en pistolas neumáticas.		以為其中	And the Control of the	555 SECTION 1	Em STEE
Recarga de extintores.			1577 X 160	A LANGE	
Revisión de extintores.			E and the second	100	1972
A Planta generadora de energía eléctrica		198			A MARKETINE
(En el caso de equipo de combustión					
interna cambio de aceites	MANAGE AND ADDRESS OF THE PARTY	DIESERA.	SHAPE OF	SENSOR!	
semestralmente y de batería anualmente.					
Red contraincendios.					1
Mangueras de neopreno del sistema de llenado.	Verificación periódica. La manguera será objeto de sustitución cuando muestren deterioro por arrastre.				
Cambio de válvulas de los cilindros portátiles.	Verificación periódica. La válvula de cada tanque, siendo objeto de sustitución cuando muestren deterioro.				

Tanques de almacenamiento

Periodicidad



VI. RESUMEN

v) El Regulado, debe presentar anexo fotográfico de las colindancias y puntos de interés cercanos a la instalación y presentar fotografías de las áreas o equipos críticos dentro de la instalación. Considerar la toma de fotografías, dentro y fuera de la instalación, considerando los puntos cardinales.





Cambio d

portetiles



Tanques de almacenamiento









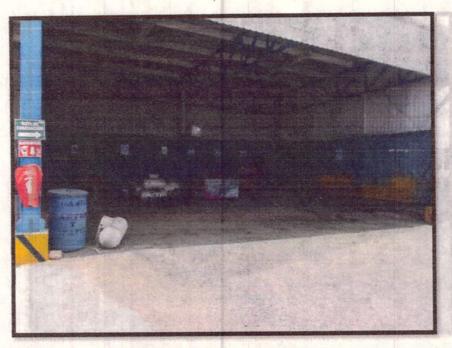


Anden de llenado

Almacen temporal de residuos peligrosos

0ág 242





Taller de mantenimiento



Almacen temporal de residuos peligrosos









Instalaciones de la estación de carburación





Cisterna y cuarto de bombas contra incendio

nág 244







Hidrantes





Extintores

Cistema y cuarto de bombas contra incendio









Acceso a la planta de almacenamiento

Salida de emergencia



Colindancias de la planta de almacenamiento y estación de carburación











Colindancias de la planta de almacenamiento y estación de carburación