

2. MANEJO DE MATERIALES APENDICE A

ALGUNAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CAMPOS DE PETROLEO

1. INTRODUCCION

El equipo en las instalaciones de un campo petrolero es numeroso y variado; desde válvulas hasta bombas, compresores, separadores, tratadores, etc. Todos estos dispositivos son bastante seguros si se trabajan con las normas de seguridad apropiadas; sin embargo, pueden llegar a tornarse peligrosos por algún descuido en su operación o

porque son manipulados por gente que no es conciente de lo que se va a hacer y de las posibles consecuencias en caso de accidente.

Otra causa potencial de accidentes está en los mismos materiales con los cuales se está continúa o temporalmente en contacto tales como hidrocarburos líquidos, y/o gaseosos y algunos reactivos químicos; el no manejar estos materiales tomando las precauciones apropiadas puede ser causa de incendios, quemaduras, intoxicaciones, etc.

Finalmente, las condiciones de trabajo de los equipos tales como presiones y temperaturas altas lo mismo que la corriente eléctrica, hacen que en muchos casos las medidas de seguridad que se tomen sean mucho más estrictas.

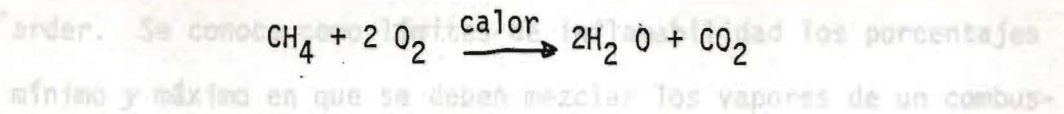
2. MANEJO DE MATERIALES

Los materiales con los que se tiene que trabajar en una estación de tratamiento y recolección son hidrocarburos tanto en estado líquido como gaseoso, agua y reactivos químicos; con los hidrocarburos se puede correr el riesgo de provocar incendios u ocasionar intoxicaciones con las impurezas que poseen y con los reactivos químicos se pueden ocasionar quemaduras, intoxicaciones, daños en el equipo, etc.

2.1 ASPECTOS GENERALES

Quizás el principal peligro que se presenta en un campo de petróleo es que se presente un incendio pues se tienen fácilmente los tres elementos indispensables para que ocurra; combustible (hidrocarburos), oxígeno (aire) y calor. La mayoría de los equipos trabajan con hidrocarburos que no tienen contacto con el aire y además trabajan a presiones y temperaturas bajas por tanto las posibilidades de incendio se eliminan si el hidrocarburo se mantiene siempre aislado de la atmósfera o se mantiene a temperaturas bajas tal que mantenga siempre por debajo del punto de ignición.

El hidrocarburo es combustible pero si está en estado gaseoso para que pueda mezclarse con el aire en una determinada proporción; la combustión es una reacción que, por ejemplo en el caso del metano, se puede representar por:



Mientras un hidrocarburo esté en estado líquido no presentará combustión; sin embargo, hay vapores asociados con él de acuerdo a su presión de vapor y por tanto se puede presentar incendio aunque se vea líquido; una vez iniciado el incendio el calor de combustión hace que se desprenda más vapores y que continúe el incendio. Lógicamente que si los vapores no están en contacto con el aire no habrá combustión aunque haya presencia de calor.

Hablando de la combustión se debe tener en cuenta tres conceptos:

- Punto de inflamación (Flash Point). Si el combustible es líquido, ya se vio que no arderá si no hay vapores y además como se verá más adelante, los vapores deben estar en cantidad suficiente para mezclarse con el aire y formar una mezcla combustible. Se conoce como punto de inflamación la temperatura a la cual el hidrocarburo líquido tiene vapores suficientes para formar una mezcla combustible con el aire e iniciar fuego.
- Límites de inflamabilidad. Algunas veces hay vapores de combustibles mezclados con el aire y sin embargo la mezcla no arde, puede ser que hay pocos vapores y en este caso la mezcla es muy pobre para arder o puede ser que hay muchos vapores y en este caso la proporción de vapores es alta y la mezcla es bastante rica para

arder. Se conoce como límites de inflamabilidad los porcentajes mínimo y máximo en que se deben mezclar los vapores de un combustible dado con el aire para que la mezcla formada pueda arder.

- Punto de ignición. Puede ocurrir que existan los vapores de líquidos en cantidad suficiente para mezclarse con el aire y formar una mezcla combustible pero la mezcla no arde porque está a una temperatura baja. La temperatura mínima a la que se debe encontrar una mezcla para que haya combustión se conoce como punto de ignición; por esta razón un incendio se puede apagar con agua o una cerilla se apaga cuando se sopla o en un atrapallamas se evita que la llama salga de un recipiente. Se deben tener en cuenta dos cosas:

- . Si una mezcla combustible está por encima del punto de ignición habrá combustión sin necesidad de arrimar una llama o chispa a la mezcla.
- . Cuando se tiene una mezcla combustible por debajo del punto de ignición si se arrima una llama o chispa puede ser suficientemente para que el fuego aumente la temperatura al punto de ignición y se inicie el fuego.

La Tabla 1 muestra los límites de inflamabilidad y la temperatura de ignición para varios hidrocarburos.

TABLA 1. Límites de inflamabilidad y temperaturas de ignición de algunos combustibles comunes.

Hidrocarburo	Límites de Inflamabilidad		Temperatura de ignición	
	Min. % en aire	Max. % en aire	°C	°F
Metano	5	15	650	1200
Etano	2,9	13	520	970
Propano	2,1	9,5	490	915
N-Butano	1,4	8,4	450	850
Gasolina	1,1	7,5	480	900
Nafta	1,4	6,5	460	865
Kerosene	-	-	295	565
Fuel Oil	-	-	340	640
Petróleo Crudo	-	-	315-370	600-700

Como ya se dijo, para que se presente el fuego se requiere la presencia simultánea de los elementos calor, combustible y oxígeno; si se impide la presencia de uno o varios de estos tres elementos se impide el inicio a la continuación del fuego. Por tanto para combatir un fuego se puede hacer por enfriamiento (eliminando el calor) sofocación (eliminando el contacto con el aire y por tanto la presencia del oxígeno) y eliminando el combustible por ejemplo quitando el suministro de éste.

Existen muchos tipos de materiales combustibles de características definidas y esto hace que para combatir un incendio sea fundamental conocer el tipo de combustible, por ejemplo, aunque es común combatir incendios con agua no se debe hacer cuando el combustible es un hidrocarburo pues el agua no se mezcla con éstos y entonces al agregarla no enfría el combustible sino que los distribuye más, propagando de esta manera el incendio.

De acuerdo al tipo de combustible los incendios se clasifican así:

Fuego tipo A. Producido por maderas, plásticas y en general todo combustible sólido. Se pueden combatir con agua, CO_2 , polvo químico seco (P.Q.S).

Fuego tipo B. Producido por aceites y combustibles líquidos. Se puede combatir con CO_2 , P.Q.S, halógenos.

Fuego tipo C. Producidos por corriente eléctrica. Se puede combatir con CO_2 , P.Q.S, halógenos; nunca con agua porque ésta puede llegar a conducir la corriente eléctrica.

Fuego tipo D. Producido por algunos metales, combustibles como sodio y potasio.

Cuando alguna persona se incendie, no debe correr pues esto aumenta el acceso de aire y por tanto de oxígeno, debe echarse al suelo y

tratar de quedar sobre la parte incendiada.

Finalmente con el petróleo y el gas se pueden presentar problemas de intoxicación.

El petróleo y el gas agrio contienen compuestos de azufre que tienen un olor desagradable y puede ser tóxico para los humanos. El más indeseable de los compuestos de azufre es el H_2S el cual además de su olor tan indeseable puede ser mortal si se inhala en cantidades tan bajas como unas pocas partes por millón en el aire. El peligro del H_2S es que con unas pocas inhalaciones de él altera el olfato y por tanto destruye la forma de detectarlo. La muerte ocurre usualmente por permanecer en el área después que ha sido alterado el sentido del olfato.

Los mercaptanos, que algunas veces se usan para mejorar el olor del gas natural y del LPG, también son compuestos de azufre que están presentes en el gas natural y en el petróleo crudo; tienen el mismo efecto del H_2S en el organismo humano pero en un grado mucho menor. La inhalación de mercaptanos puede causar náuseas pero rara vez es fatal.

El equipo que maneja petróleo o gas agrio se debe observar frecuentemente para detectar escapes. Si se sospecha por el olor que hay escape en algún área se deben usar máscaras especiales, para evitar inhalar los compuestos de azufre, antes de tratar de reparar el escape. Además, toda vez que se vaya a entrar en un área donde se

sabe que hay H_2S , otra persona debe estar pendiente de quién entra y con el equipo apropiado para actuar en caso que sea necesario.

El H_2S se haya en crudos y gas en varias partes del mundo y se han desarrollado procedimientos especiales para el personal que trabaja con él tales como usar máscaras o aparatos especiales de respiración, trabajar en parejas, etc.

El petróleo que contiene H_2S se detecta fácilmente por el olor y se deben tomar las precauciones necesarias para trabajar con él. Sin embargo, una situación que es potencialmente más peligrosa que el gas y el petróleo agrio son las aguas en superficie estancadas en piscinas o fosas y con una capa de petróleo sobre ellas. La mayoría de las aguas superficiales poseen bacterias sulfato reductoras que viven en el petróleo y casi todas las aguas poseen compuestos sulfatados en solución; estas bacterias transforman los compuestos sulfatados en H_2S .

2.2 MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Los efectos de exposición a químicos usados en campos de petróleo varían desde irritaciones en la ^a piel ocasionadas por inhibidores de corrosión hasta quemaduras severas ocasionadas por ácido sulfúrico o alteración de los pulmones ocasionada por inhalación de ácido clorhídrico. En la mayoría de los casos los materiales más peligrosos son los más corrosivos y el peligro real está en una falla del equipo en

el momento que menos se piensa. ^Y Siempre que se trabaje con químicos se deben usar ropas protectores

especiales (caretas, delantales, guantes, etc) y tener presente que el recipiente que contiene el producto puede estar corroído y fallar, lo mismo que las tuberías; además tener idea de la fuente más próxima de agua para lavarse el químico que accidentalmente le haya caído.

Cuando a alguien accidentalmente se le derrame alguna sustancia química en sus ropas o en su cuerpo, las primeras medidas que se deben tomar son despojarlo completamente de sus ropas y usar abundante agua para retirarle la sustancia.

3. SACADA DE EQUIPOS PARA REPARACION

El principal problema de poner en contacto con el aire recipientes o equipos que contengan hidrocarburos es que se forme una atmósfera peligrosa y se pueda iniciar un incendio. Cuando se va a hacer reparaciones en este tipo de equipo se debe desplazar los hidrocarburos y llenar el recipiente con aire para que se pueda entrar a él y además se deben sellar completamente todas las entradas y salidas del recipiente para que no vayan a entrar hidrocarburos mientras haya gente trabajando en él.

Para sellar las entradas y salidas de un recipiente se debe tener en cuenta que una sola válvula no es un bloqueo seguro, puede tener escapes principalmente de gas. Un bloqueo seguro y absoluto de una línea se puede obtener en los siguientes casos. (Ver Figura A1).

- Dos válvulas de bloqueo cerradas y en medio de ellas una válvula de venteo abierta (Figura A1,a).
- Una válvula de bloqueo cerrada y luego en la brida siguiente se instala una placa ciega que bloqueará el flujo que haya podido escapar a través de la válvula de bloqueo (Figura A1,b). El espesor de esta placa dependerá de la presión que se pueda encontrar allí.
- Una válvula de bloqueo cerrada y luego en la brida una placa ciega delgada y con espaciador entre las dos caras de la brida (Figura A1,c) este espaciador dejará una especie de orificio en la tubería a través del cual podrá escaparse el flujo que haya pasado la válvula de bloqueo el cual no podrá seguir por la tubería porque se lo impide la placa ciega.

Si los escapes no son muy altos se puede usar los métodos 1o. y 2o. si son altos el método 2o.

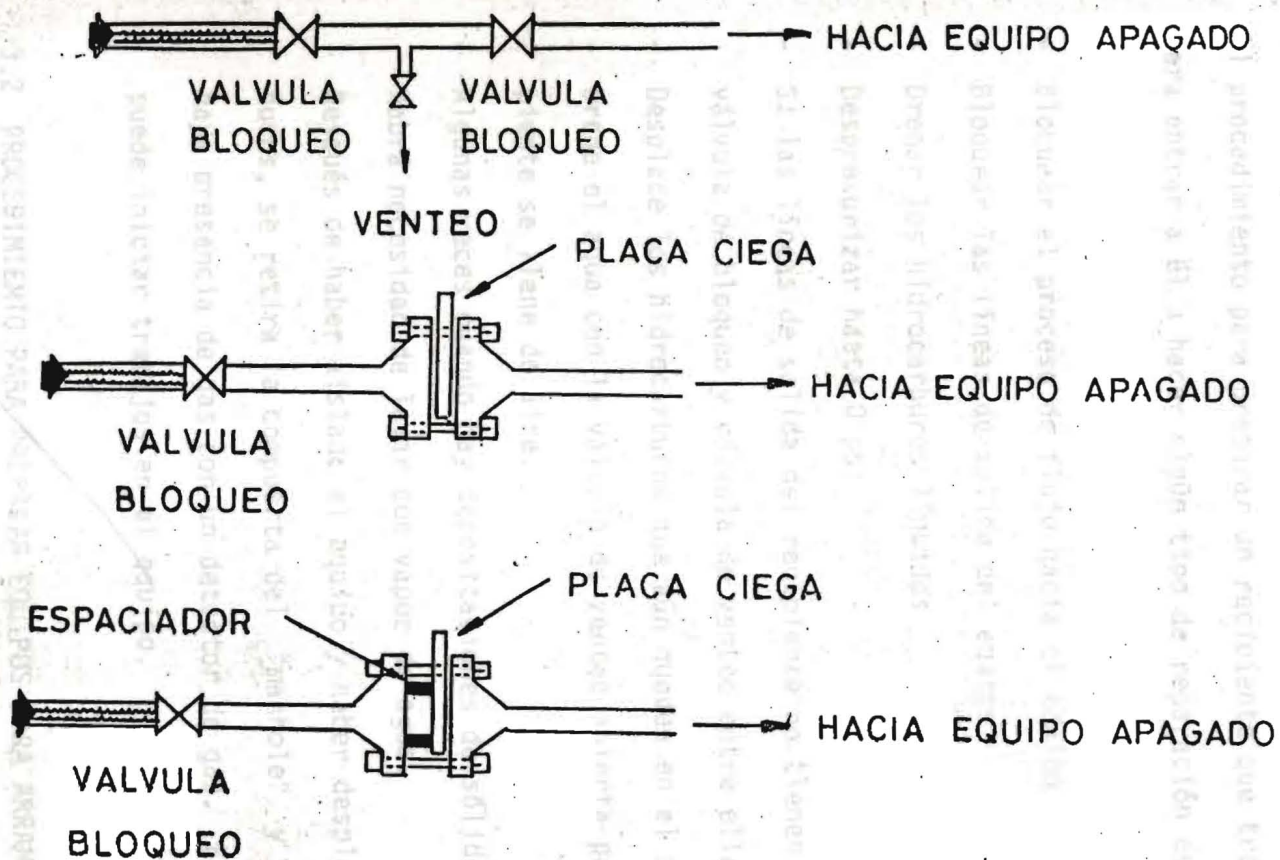


FIG A1. FORMAS SEGURAS DE BLOQUEAR LA ENTRADA DE FLUIDOS A UN RECIPIENTE QUE TRABAJA A PRESION.