

CONSEJO DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



Instructor:.....

ASIGNATURA III-04 GASES INFLAMABLES

GASES INFLAMABLES

PLAN DE CLASES

Objetivo del curso:

Formar a los futuros suboficiales superiores, en las problemáticas que proporcionan los GASES INFLAMABLES en las tareas de Bomberos.

Preparar al personal para comprender los distintos fenómenos que aparecen en forma permanente en la actividad.

Contenido del Curso

Unidad:

GASES INFLAMABLES

Gas Natural: virtudes y defectos. G.L.P.: emergencias problemáticas y peligrosas. Uso de garrafas y cilindros.

Material didáctico:

TRABAJOS PRACTICOS A REALIZAR:

EVALUACION:

Cuestionario de respuesta rápida de 25 preguntas.

Gas Natural

Virtudes y Defectos

El gas natural es incoloro, insípido, no tóxico, asfixiante simple y depresor del sistema nervioso central, considerado el "Gas de Gases", es tan necesario como peligro.

Es un Hidrocarburo compuesto por varios (hidrocarburos livianos) y otros elementos, que se encuentra en la naturaleza en estado gaseoso en condiciones normales (1 atm, 5° a 15° C)

Se caracteriza principalmente por ser incoloro, insípido, no tóxico, asfixiante simple, y depresor del sistema nervioso central, razón por la cual se hace necesaria la utilización de protección respiratoria adecuada si se tiene que trabajar en atmósferas saturadas con el mismo.

Gas Natural. Está Compuesto Principalmente por: Compuesto % de Participación

- Metano (CH₄) 85 a 90 %
- Etano (C₂H₆) 5 a 6%
- Propano (C₃H₈) 1,5 a 2%
- Butano (C₄H₁₀) 0,8 a 1 %
- Pentano (C₅H₁₂) 0,1 a 0,3 %
- Hexano (C₆H₁₂) y Superiores 0,05 a 0,1 %
- Anhídrido Carbónico (CO₂) 0,5 a 1
- Nitrógeno (N₂) 1 a 2 %

Gas Natural. Sus Características Físicas son:

Características Parámetros

- Poder Calorífico Superior) 9.300 a 9.600 cal/m³
- Poder Calorífico Inferior 8.500 a 8.800 cal/m³
- Peso Específico (Aire = 1) 0,618 por lo que es más liviano
- Límite Explosivo Inferior 4,5 a 5 % de gas en aire
- Límite Explosivo Superior 13 a 15% de gas en aire

Acumulaciones

Es sabido que cuando se utiliza una sustancia inflamable las posibilidades de accidentes se incrementan notoriamente y más aún cuando su utilización es masiva, ahora, si bien es cierto lo señalado, también es cierto que hay normas y procedimientos operativos que disminuyen notoriamente los riesgos de accidentes.

Generalmente las pocas situaciones de riesgo que se reportan anualmente, son neutralizadas por personal de los servicios de emergencias de las empresas distribuidoras, pero lamentablemente hay accidentes que derivan en deflagraciones y explosiones en domicilios particulares y/o industrias.

Deflagración

Se podría decir que es la quema de una mezcla combustible que no está confinada y que no tiene posibilidades de acumular presión por rebote de las ondas originadas al momento de a ignición. Por ejemplo, si dejamos escapar una mezcla gaseosa inflamable desde un conducto, al encenderlo veremos que sólo se producirá una "ola de fuego" que finalizará al terminar de quemarse la mezcla gas-aire, y a lo sumo tendremos como consecuencia los efectos del calor producido.

En el caso del Gas Natural, la velocidad de combustión, es decir la que tendrá la llama, será de 40 cm/seg.

Explosión

Durante este proceso, se puede llegar muy fácilmente a alcanzar presiones de explosión del orden de 10 kg/cm² pero estos valores no son muy comunes, generalmente los ambientes de mampostería de ladrillos con aberturas tradicionales colapsan al llegar a los 6,5 kg/cm².

Tratamiento de Emergencias

Sobre la base de la amplia experiencia desarrollada y las diversas intervenciones en hechos donde el protagonismo del gas natural fue causa de accidentes, a continuación se mencionan algunas recomendaciones generales que deberán llevarse a cabo para el tratamiento de éste tipo de emergencias, cabe acotar que cada evento es único e irrepetible y por eso deberá ser tratado en forma particular.

Escapes de Gas

Los motivos por los que puede originarse un escape son variados, pero básicamente tendremos en cuenta los siguientes:

- Pérdidas por accesorios en una instalación.
- Corrosión de partes que conducen gas (cañerías)
- Roturas accidentales de partes que conducen gas.

En el primero de los casos, suele ser uno de los motivos principales de acumulaciones en domicilios particulares y por ende de explosiones de gas, muchos son los motivos por los cuales una parte de la instalación puede tener pérdidas, las más usuales son por las llaves de paso, conexiones no autorizadas o clandestinas, artefactos en mal estado y/o el mal uso de dichos artefactos.

En el segundo punto, la corrosión suele generar muchos de los reclamos por escapes en la vía pública, generalmente son controlables, pero a veces suelen producirse acumulaciones por filtración a cámaras telefónicas, sistemas pluviales, cloacas, sótanos, etc. Es allí donde hay que tener precauciones especiales y proceder a la ventilación del lugar, siempre que se detecta una situación de esta naturaleza, debe ser resuelta en colaboración con la empresa dueña del recinto inundado con gas, ya que de otra forma sería imposible evitar un accidente de su personal.

El tercer caso, por su manera de producirse, es quizás el que mayor llama la atención de la gente, por lo espectacular del escape por rotura de una cañería provocada por ejemplo por una máquina vial. Se producirá (depende de la presión del caño) un fuerte chorro de gas con un elevado ruido y/o silbido característico que, como veremos a continuación, deberá tratarse de forma especial.

Fugas sin presencia de fuego

En principio siempre es más seguro dejar fluir el gas que proviene de un escape, ya que es peligroso tratar de obturar una fuga. En caso de tener que proceder a detener el flujo de gas por causas mayores, siempre hay que eliminar cualquier tipo de fuente de ignición que puede encontrarse en el área, ya que es posible que pueda desarrollarse una reignición con consecuencias serias para quienes se hallen en la zona.

Cabe recordar que la utilización de aparatos de comunicación, filmadoras y/o cámaras fotográficas u otro aparato electrónico no apto para estas atmósferas, es peligrosa por los riesgos de ignición.

Fugas con presencia de fuego

Por lo general, a pesar de lo espectacular de este tipo de incendios, no genera mayores problemas de los que hasta el momento produjo, no conviene por lo tanto extinguir el gas encendido.

Salvo que el fuego esté comprometiendo estructuras, recipientes a presión o con líquidos combustibles, edificios de departamentos o salidas de emergencias, deberá dejarse encendida la llama refrigerando en forma intensa con nieblas de agua a baja velocidad, todos los alrededores, extinguiendo eso sí, todos fuegos secundarios que pudieran estar presentes.

Protección respiratoria

Generalmente es preferible la utilización de equipos de respiración con presión positiva o autónoma ya que el uso de filtros orgánicos no asegura la total protección contra otros gases no detectados o la deficiencia de oxígeno en el lugar. Cabe acotar que el Gas Natural está clasificado como un asfixiante simple debido a que desplaza al oxígeno del aire.

Gas Licuado

Emergencias "Peligrosas" y "Problemáticas"

Emergencia Peligrosa

Para entendernos mejor, acordaremos llamar Emergencia Peligrosa, a aquella situación en la cual la presencia irregular de nuestro producto (escape o fuga) representa un potencial peligro para la integridad de las personas o de bienes materiales.

Emergencia Problemática

Este tipo de Emergencia es aquella situación en la cual nuestro producto no puede ser utilizado o su uso no se logra de manera adecuada. Se entiende que en estos casos no existe riesgo de accidentes o siniestros.

Acciones que previenen Emergencias Peligrosas

El riesgo de explosiones se evita previniendo la existencia de escapes de gas. Los escapes de gas tienen su origen en alguna de las situaciones que se indican en el cuadro siguiente:

SITUACIONES QUE OCASIONAN ESCAPES	ACCION PREVENTIVA	SOLUCION
Flexible roto	Evitar curvas muy cerradas, movimientos bruscos de los cilindros y golpes o roces con la muralla o cañerías.	Cambiar el flexible
Filtración en los acoplamientos del flexible	Detectar hermeticidad. Usar teflón.	Apretar adecuadamente. Cambiar flexible.
Goma cabezal rota, picada o inexistente	No usar cuchillos para sacar sellos.	Cambiar goma. Dar vuelta si no se tiene goma nueva.
Abrazaderas de manguera sueltas o inexistentes	Adecuada inspección si nos piden instalar cilindro.	Apretar o instalar abrazaderas. Cambiar si están rodadas.
Mangueras con piquetes o gastadas	Utilizar mangueras para gas, ojalá con recubrimiento metálico. Adecuada inspección si nos piden instalar el cilindro.	Cambiar manguera.
Vástago de válvula del cilindro atascado	Instalar bien el regulador.	Poner regulador cerrado. Llamar Depto. Emergencia
Fuga por cuerpo de cilindro	Evitar golpes y roces al manipular el cilindro. (La costumbre de trasladar cilindros de 11 y 15 Kg golpeándolos unos con otros, es grave y peligrosa).	Retirar cilindro a lugar aireado. Avisar a Depto. de Emergencia. Marcar cilindro para su retiro y reparación.
Fuga en hilo de acoplamiento válvula - cilindro	Adecuada inspección de válvula en la planta.	Sacar cilindro a lugar aireado. Avisar al Depto. de Emergencias.

Prevención y Manejo de Emergencias Problemáticas

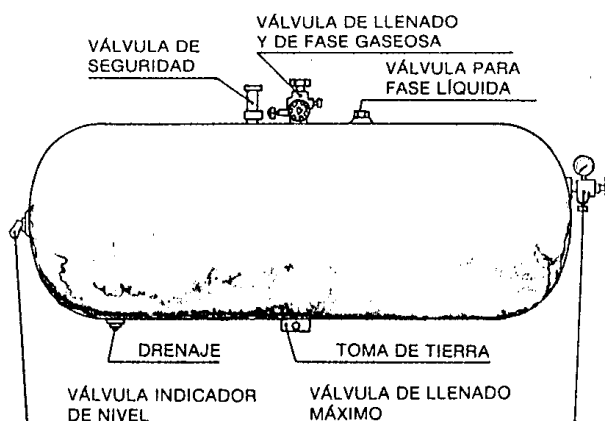
Denominaremos "emergencias sólo problemáticas" a aquellas que siendo un problema muchas veces importante para el cliente, no encierran peligro para las personas.

SITUACION	CAUSA	ACCION A SEGUIR
No sale gas del cilindro (sin estar vacío)	-Regulador mal instalado. -Existencia de aire en el interior del cilindro. -Gas no vaporiza por baja temperatura.	Revisar conexión del regulador. Avisar a Emergencia para proceder a "ventear" el cilindro. Subir temperatura derramando agua caliente en el cilindro. Encender sólo un artefacto a la vez.
Artefactos no encienden aún con paso de gas	Aire en el circuito.	Avisar a Emergencia para "ventear" el circuito
Llama intermitente y débil	Existencia de aire en el cilindro o red Falla del regulador.	Llamar a Emergencia para ventear cilindros o redes.

	(artefactos reciben presión directa)	Cambiar regulador
Válvula del cilindro no corta paso del gas (45 kg)	Asiento de la válvula picado. Cuerpo de cierre dañado. Hilos del vástago o tuerca guía dañados.	Debe revisarse en Planta. Llamar a Emergencia.
Válvula apretada (45 kg)	Apriete exagerado	Llamar a Emergencia. Cambiar cilindro.
Válvula de 45 Kg no cierra ni abre por vástago quebrado	Golpe en la válvula Apriete exagerado	Marcar cilindro para la planta. Si está abierto, debe consumirse el gas. Si está cerrado avisar a Emergencia.
Vástago rodado cilindro de 45 kg.	Manilla deformada Uso de llaves inadecuadas para abrir la válvula (ajustables o dentadas)	Dejar cilindro abierto en uso. Marcar cilindro para identificar el cilindro en la Planta.
Agua en el circuito	Falla en válvula de agua en calefón	Reparación de la válvula del artefacto y limpieza de la red gas para eliminar el agua existente.
Gas del cilindro en uso pasa al cilindro de repuesto vacío.	El cilindro vacío quedó abierto. Tee de distribución en mal estado.	-Cerrar uno de los cilindros, consumir el gas del otro, y luego conectar el cerrado para aprovechar el gas que se traspasó. -Cerrar el cilindro vacío antes de conectar el otro. -Reparar o cambiar Tee de distribución.

Recomendaciones Generales para prevenir Emergencias

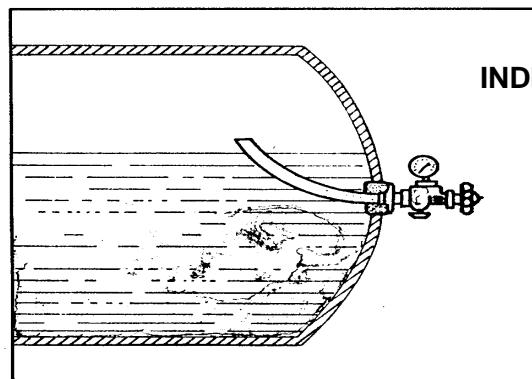
1. Cambiar regulador cada 5 años o cuando presente problemas.
2. Utilizar flexibles manuales para cilindros de 45Kg
3. Utilizar preferentemente mangueras con recubrimiento metálico para los cilindros de 11 y 15 Kg.
4. Utilizar abrazaderas en las instalaciones de cilindros de 11 y 15 Kg.



GAS LICUADO DE PETROLEO EL METANO (GLP)

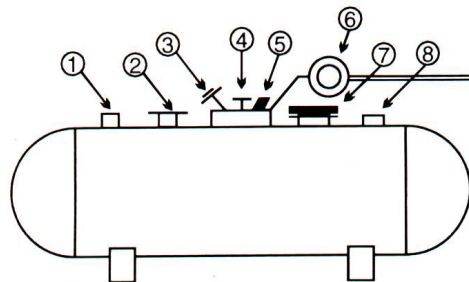


DEPOSITO



COMPONENTES DE UN TANQUE

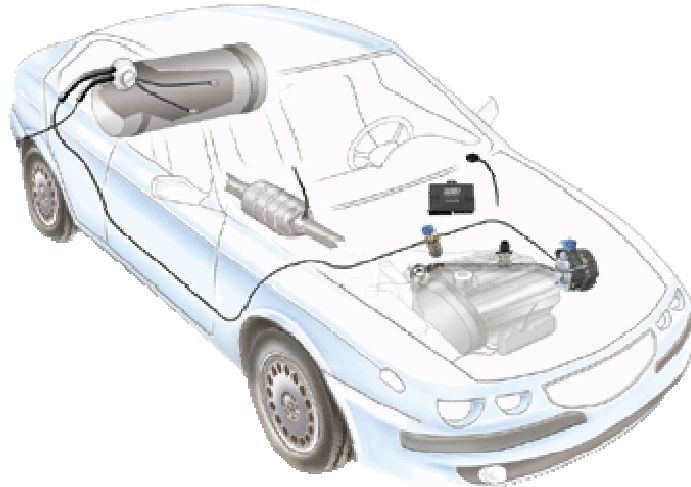
- (1) Válvula de seguridad.
- (2) Indicador de nivel de GLP.
- (3) Válvula de cierre principal del tanque.
- (4) Máximo nivel 85 %.
- (5) Válvula de vapor.
- (6) Regulador de presión.
- (7) Válvula de llenado.
- (8) Válvula de vaciado.



CARACTERÍSTICAS PECULIARES

- GLP significa Gas Licuado de Petróleo, subproducto del refinamiento del petróleo crudo, se encuentra en estado gaseoso a temperatura y a presión ambiente, en estado líquido a presión de 2 Bar.
- Empleado en autotracción es una mezcla de gas propano y butano cuyas características químicas y físicas confieren a los automóviles óptimas prestaciones en términos de potencia, elasticidad y buen funcionamiento del motor.
- Quema sin dejar en el motor residuos carbonosos responsables de un deterioro prematuro, prolonga la duración de las bujías, de las válvulas y de los pistones y mantiene inalteradas por más tiempo las propiedades del aceite del motor.

- Los productos de su combustión son óxidos de carbono y de azoto e hidrocarburos no quemados en cantidad inferior de gasolina y gasóleo, mientras no se tienen hidrocarburos aromáticos, anhídrido sulfuroso ya que no están presentes.



EL ABASTECIMIENTO

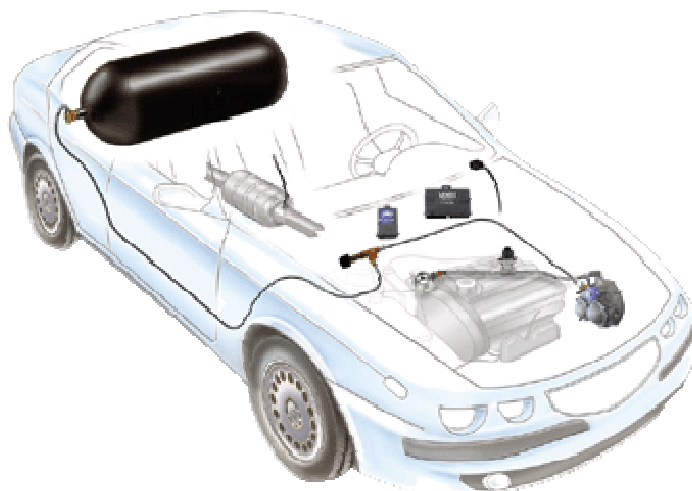
Se efectúa enganchando la relativa pistola en la boca de carga del automotor, diferente según los países (por enganche en Italia, a bayoneta en Holanda, tipo ACME para los Estados Unidos, Canadá, Alemania, Gran Bretaña, Irlanda, Austria, Bélgica). Los sistemas prevén el llenado del 80% del depósito. Sugerimos verificar la correspondencia del llenado con dicho valor, y además apagar cualquier llama y evitar fumar durante el abastecimiento.

EL SISTEMA

El gas fluye desde el depósito y, recorriendo la tubería a alta presión, pasa por una electroválvula de interceptación, cerrada durante el funcionamiento con gasolina o con el vehículo apagado, y alcanza el reductor-vaporizador.

En el reductor - vaporizador el G.P.L. calentado por el agua del motor para una perfecta gasificación, pasa del estado líquido al estado gaseoso y por lo tanto a presión atmosférica alcanza un dispositivo apropiado que define la cantidad de gas que entra en el motor, proporcional al pedido del motor mismo.

EL METANO



CARACTERÍSTICAS PECULIARES

El carburante ecológico por excelencia es el gas natural (CH₄), uno de los más abundantes en la naturaleza.

Efectivamente no presenta impurezas, azufre, compuestos de plomo e hidrocarburos aromáticos por lo cual se obtienen niveles muy bajos de emisiones contaminantes en la descarga, con ausencia de olores, de impureza y de residuos de combustión.

La composición química del metano determina una producción de CO₂ muy inferior respecto a los otros combustibles y además reduce la formación de ozono en la atmósfera.

Es óptimo para la longevidad de los motores.

EL ABASTECIMIENTO

El abastecimiento se efectúa enganchando la relativa boca en la válvula de carga del automotor. Los tipos de boca presentes en el mercado son diversos y se diferencian en base a las diferentes naciones.

La válvula de carga en la mayor parte de los casos se encuentra en el espacio del motor, pero también es posible encontrarla en la parte externa.

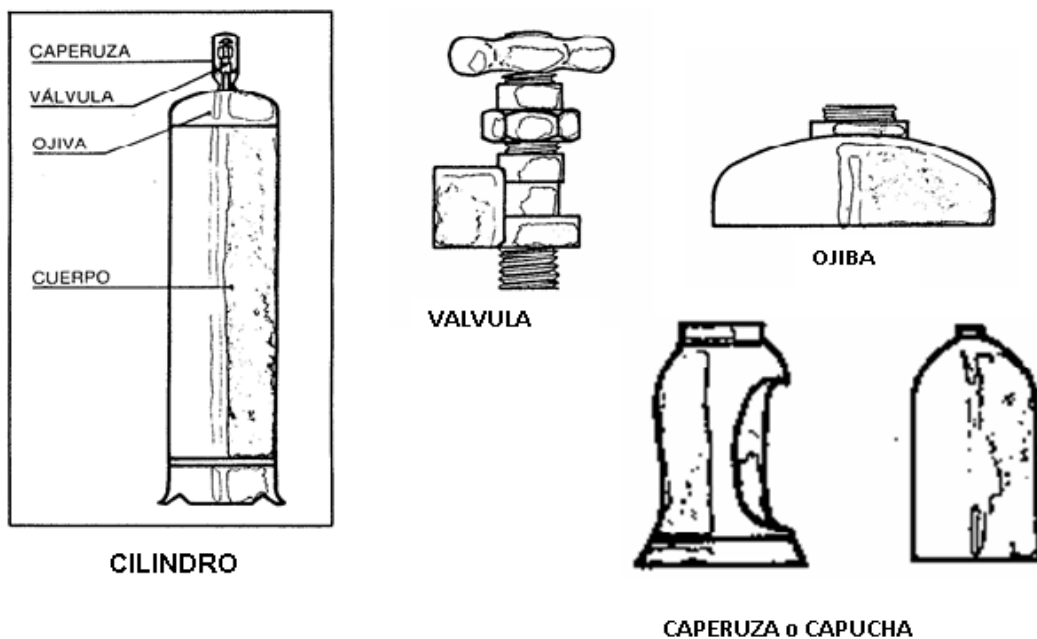
La presión de ejercicio del metano generalmente es de 220 bar.

Sugerimos apagar cualquier llama y evitar fumar durante el abastecimiento.

EL SISTEMA

El gas fluye desde la bombona y, recorriendo la tubería a alta presión, alcanza el reductor, donde su presión se reduce pasando a través de las fases de reducción. El agua derivada del sistema de refrigeración del motor suministra el calor necesario para eliminar el peligro de congelación del reductor.

El gas sale del reductor a presión atmosférica y alcanza un dispositivo apropiado que permite la entrada del gas en el motor, proporcional al pedido del motor mismo.



BLEVE DE GAS LICUADO

Los casos en que contenedores de gas licuado fallan y se rompen en pedazos son lo suficientemente comunes como para merecer que se traten en detalle. Estos fallos se denominan "Explosiones de vapor en expansión de un líquido en ebullición" (BLEVE, "boiling liquid expanding vapor explosion"), constituyendo una explosión por liberación súbita de presión.

Todos los gases licuados se almacenan en contenedores a temperaturas superiores a sus puntos de ebullición en condiciones y permanecen bajo presión mientras el contenedor está cerrado. Esta presión varía desde 1 psi (6,895 kPa) para algunos gases criogénicos, a varios centenares de psi (kPa) para gases licuados no criogénicos a temperaturas normales de almacenamiento. Si se iguala la presión a la atmosférica, por ejemplo, por rotura del recipiente, el calor "almacenado" en el líquido provoca una rápida evaporación de parte del mismo, que será directamente proporcional a la diferencia de temperatura entre el líquido en el instante de la rotura y su punto normal de ebullición. En muchos gases licuados inflamables, dicha diferencia, a temperatura ambiente, puede producir la vaporización de 1/3 del líquido.

Esta vaporización se acompaña de una gran expansión por el paso del líquido a vapor (ver Tabla 3-7A). Es este proceso de expansión el que proporciona la energía que agrieta la estructura del recipiente, proyecta los fragmentos y ocasiona la rápida mezcla de vapor con el aire (que da por resultado la característica bola de fuego cuando se produce la ignición al entrar en contacto con el fuego que originó inicialmente la BLEVE),

CONSEJOS UTILES

USO DE GARRAFAS Y CILINDROS



1- COMPRUEBE QUE EL PRECINTO TERMOCONTRAIBLE NO HAYA SIDO VIOLADO.

Esto le garantizará la calidad del producto y peso exacto



2-Es aconsejable ELEGIR LUGARES PERMANENTEMENTE VENTILADOS Y ALEJADOS DE CUALQUIER FUENTE DE CALOR PARA UBICAR O ALMACENAR GARRAFAS O CILINDROS. No se deben colocar en sótanos, ya que el gas



3-NO SE ACONSEJA UBICAR LAS GARRAFAS EN EXTERIORES, ya que contiene butano, el cual en temperaturas inferiores a 0° C se licua impidiendo la gasificación.



4-LOS CILINDROS DEBEN INSTALARSE EN EXTERIORES ÚNICAMENTE, ya que poseen una válvula de seguridad de sobrepresión. Como estos envases contienen propano, no presentan el mismo problema que las garrafas.



5- CONTROLE EL ESTADO DEL REGULADOR, principalmente el buen estado de la **PUNTERA DE GOMA**.



6- Para controlar si existen perdidas, CONTROLE LAS CONEXIONES CO ESPUMA DE JABÓN O DETERGENTE Y AGUA. Si aparece una burbuja, significa que hay una perdida. En ese caso, verifique y ajuste las conexiones y aplique nuevamente la mezcla espumosa. Si la perdida continua, llame a su proveedor o a un técnico especializado en gas.



RECUERDE: NUNCA VERIFIQUE LA EXISTENCIA DE PÉRDIDAS ACERCANDO UNA LLAMA AL ENVASE.



7- CONTROLE LA INSTALACIÓN ANTES DE CONECTAR EL ENVASE. Verifique el buen estado de la manguera flexible y de



8-ANTES DE GIRAR EL VOLANTE DE LA VÁLVULA de la garrafa o cilindro, **VERIFIQUE QUE ESTEN CERRADAS LAS PERILLAS DE LOS ARTEFACTOS CONECTADOS** (cocina, estufas, etc.) Compruebe que el regulador se encuentre en



9-UNA LLAMA AZULADA, VIVA Y ESTABLE demostrara una **OPTIMA CALIDAD DE LA COMBUSTIÓN.**



10-SOLO ACEPTE AQUELLOS ENVASES que posean el recinto termocontraíble **EN OPTIMAS CONDICIONES**



Es obligatorio contar con matafuegos reglamentarios para prevenir la expansión de incendios que puedan ocurrir en las cercanías de un recipiente de GLP



Los matafuegos deben colocarse en lugares accesibles y libres de obstáculos que impidan o dificulten su uso.



En caso de ocurrir un principio de incendio, los matafuegos le permiten contar con una herramienta de seguridad práctica y fácil de usar.