





## **EQUIPO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS CARTILLAS**

### **AGREMGAS**

Ana Carolina Ulloa Orjuela

### **ALDIA LOGÍSTICA**

Claudia Marcela Torres Vivas

### **SURATEP S.A. - CISTEMA®**

Adriana María Castro Ospina

### **CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD - CISPROQUIM®**

Jorge Enrique Bejarano Jiménez

### **COPETLAN LTDA.**

Julio Martín Orduz Barrera

### **CRYOGAS S. A.**

Carmenza Eugenia Buitrago Echeverry

### **ECOCAPITAL S. A. E.S.P.**

Angie Magelli Gómez Gómez, Luis Armando Ávila Moreno

### **LINDE GAS - AGA**

Fabio Lozano Fernández

### **MINISTERIO DE TRANSPORTE**

Martha Lucía Muñoz Ñañez, Nancy Liliana Velásquez Vanegas, Víctor

Julio Montoya

### **PRODESAL S. A.**

Adriana Hoyos Cárdenas, Andrés Eduardo Posada Peláez, Jesús

Henry Araújo Rosero

### **SENA - REGIONAL DISTRITO CAPITAL**

Manuel Antonio Montenegro Mier, Ramiro Torrado Álvarez, Roberto

Pardo Saray

### **SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA**

Isidro Manuel Acuña Grau

### **SULÍQUIDO S. A.**

Licinio Néstor Blanco De La Hoz, Mauricio Orlando Bautista Solano

### **TRANSPORTES MULTIGRANEL S. A.**

Jesús Antonio Rueda Carreño, Jorge Eduardo Bernal Bolívar

### **TRANSPORTES VIGÍA**

Alberto Piragauta Cárdenas

## **FONDO DE PREVENCIÓN VIAL**

**DISEÑO GRÁFICO** - Paola Andrea Colmenares Pérez

**ILUSTRACIÓN** - Francisco Cárdenas

## **DERECHOS RESERVADOS**

**SE PROHÍBE SU USO PARA EXPLOTACIÓN COMERCIAL**





# TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE CARGA



GAS LICUADO DEL PETRÓLEO -GLP-  
CLASE 2 - GASES

---

DIVISIÓN 2.1 - GASES INFLAMABLES







# CONTENIDO

	Página
1. Introducción	7
2. Glosario	8
3. Definición de la clase	9
4. División	10
5. Propiedades del GLP	11
6. Requisitos para el transporte	14
7. Emergencias	17
8. Referencias	20
9. Autoevaluación	21
10. Hoja de respuestas	23





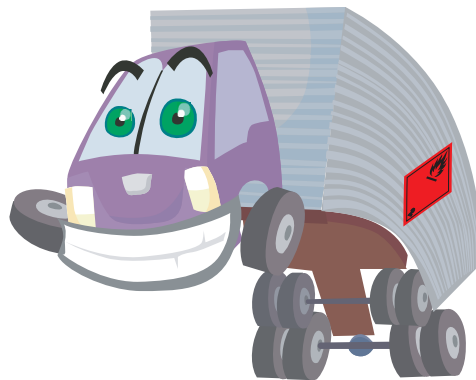
# I. INTRODUCCIÓN

**E**l transporte de mercancías peligrosas en Colombia requiere que los conductores que transportan estos productos adquieran conocimientos y habilidades que mejoren su competencia apuntando a salvaguardar la seguridad de las personas, el medio ambiente y las mercancías.

Este material busca elevar las competencias de los conductores que transportan mercancías peligrosas aportando elementos técnicos indispensables y ampliando sus oportunidades laborales dentro de un ambiente seguro.

Para facilitar su aprendizaje se ha editado una cartilla de conceptos generales y una por cada clase de mercancía peligrosa para permitirle profundizar en cada una de ellas.

Esperamos que la lectura de esta cartilla lo conduzca por el camino de la seguridad de las mercancías peligrosas.





## 2. GLOSARIO

**Gas licuado:** es aquel que bajo condiciones especiales de presión y temperatura puede almacenarse en estado líquido y que en condiciones atmosféricas normales cambia a estado gaseoso. Ejemplo: el GLP.

**Gas licuado del petróleo (GLP):** es un gas licuado, compuesto por una mezcla de hidrocarburos, principalmente propanos y butanos. Se obtiene de los gases extraídos de pozos de gas o de la refinación del petróleo. Comunmente se conoce como propano, nombre tomado de uno de sus componentes.

**Límites de inflamabilidad:** son los porcentajes mínimos y máximos de gas requeridos en una mezcla de gas/aire para que se presente la combustión.

**Presión de vapor:** presión a la que el líquido inicia a evaporarse.

**Punto de ebullición:** temperatura a la que un líquido empieza a evaporarse.







# 3. DEFINICIÓN DE LA CLASE

En Colombia se adopta la clasificación de Naciones Unidas, donde los GASES se consideran mercancías peligrosas Clase 2.

**Gases:** son sustancias que no tienen forma ni volumen constante y se expanden en todas las direcciones.

Esta Clase incluye gases comprimidos, gases licuados, gases licuados, refrigerados, mezclas de gases de uno o más gases con uno o mas vapores de sustancias de otras clases. Artículos cargados con un gas, aerosoles y hexafluoruro de telurio.



# 4. DIVISIÓN

**Clase 2.1 Gases inflamables:** son aquellos que forman mezclas inflamables con el aire, las cuales pueden entrar en combustión al contacto con una fuente de calor.

El GLP, butano, gas natural, propileno, acetileno e hidrógeno son ejemplos de gases inflamables.

Para la clasificación según Naciones Unidas el número UN que identifica a GLP es el 1075.



# 5. PROPIEDADES DEL GAS LICUADO DEL PETRÓLEO

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

» No tiene olor, pero se le adiciona un odorizante fuerte con el fin de identificarlo y detectar escapes.

» No tiene color, pero si se escapa en forma líquida se observa como una nube blanca, mientras que si escapa como gas es prácticamente imperceptible.



» Se encuentra como gas a condiciones de temperatura y presión ambiente, pero al aplicarle presión pasa a estado líquido. Por eso el GLP puede almacenarse y transportarse como líquido.

## PRESIÓN Y TEMPERATURA

Son las propiedades que más afectan el comportamiento de los gases. Su control es muy importante para la prevención y manejo de emergencias.

Por acción de la presión y la temperatura, el GLP líquido almacenado en el cilindro pasa a vapor, es decir, se vaporiza. Esto se puede observar en la figura 1 cuando:





» Se reduce la presión a la que está sometido, por ejemplo en el momento en que se abre la válvula.

» Se incrementa la temperatura, entonces el líquido se expande. Todo aumento en la temperatura se refleja en un incremento de la presión del vapor.

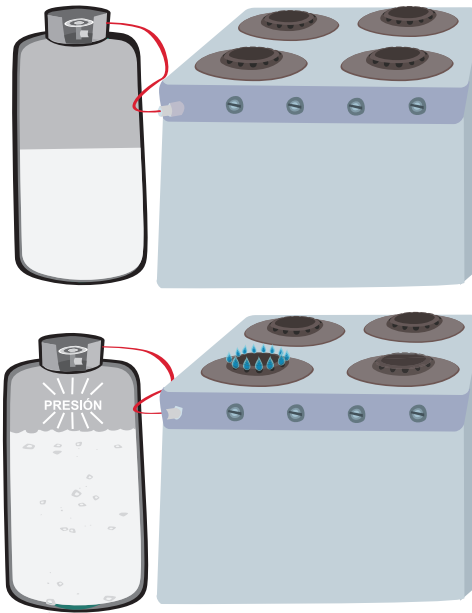


Figura 1. Esquema de la vaporización del GLP en cilindro

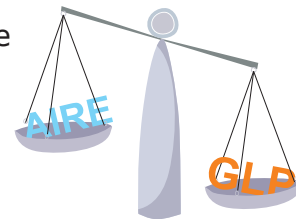
Una pequeña cantidad de líquido produce una gran cantidad de vapor. Por ejemplo, al vaporizar 1 galón de propano líquido se obtienen cerca de 270 galones de vapor, que aproximadamente equivaldría a que el líquido contenido en un cilindro de 20 libras al vaporizarse llenará con vapor un poco más de un tanque de 1.000 galones.

Para permitir que el líquido se expanda libremente sin someter el recipiente a presiones excesivas, no se deben llenar los recipientes al 100%, sino que se deja un espacio de vapor, fijado por las normas técnicas. No respetar estas normas puede generar una condición insegura.

## DENSIDAD

Es la cantidad de masa contenida en determinado volumen. Cuanto mayor sea la densidad, más pesada será la sustancia.

Los vapores de GLP son más pesados que el aire por





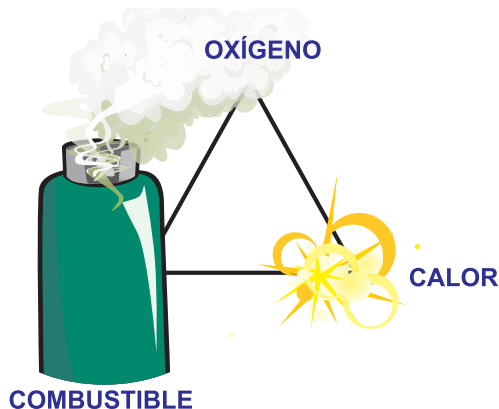
lo que tienden a ubicarse en las partes bajas.

## INFLAMABILIDAD

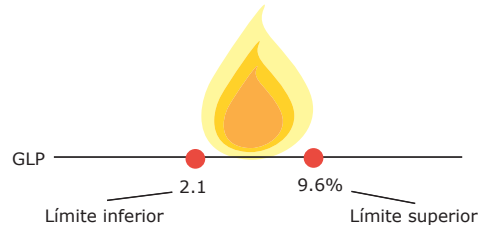
Esta propiedad muestra la facilidad de un material para encenderse o hacer combustión.

Para que haya combustión deben estar presentes los siguientes elementos:

- » Combustible (gas inflamable)
- » Oxígeno del aire
- » Fuente de ignición (chispas, llama, calor, etc)



Cuando estos elementos se mezclen en las cantidades apropiadas, producirán la combustión. Es decir, que la mezcla gas-aire sólo será explosiva si la concentración del gas se encuentra dentro de los límites de inflamabilidad.



Entonces en una mezcla GLP-aire sólo se presentará combustión cuando el porcentaje de gas en esta mezcla se encuentre entre un 2.1 y 9.6% (y entre el 97.9 y el 90.4% de aire). Por debajo o por encima de estos límites de inflamabilidad la mezcla es excesivamente rica o en aire o en gas, de forma que no habrá fuego al contacto con una fuente de ignición.



# 6. REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE

## 6.1 DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Los vehículos que transporten gases inflamables deben:

- » Estar provistos de una descarga a tierra.
- » Tener en la cabina un interruptor que suspenda el fluido eléctrico.
- » Disponer de un dispositivo sonoro para marcha atrás.
- » Tener las autorizaciones del Ministerio de Transporte para transportar este producto.

### 6.1.1. Vehículos de transporte para cilindros

La unidad de transporte destinada para este fin presenta las siguientes características:

- » Cuenta con dispositivos de fijación y aseguramiento para los cilindros, para que no originen chispas.
- » Está provista de un dispositivo de cargue y descargue.
- » Tiene ventilación natural.
- » Debe ser de un material incombustible.



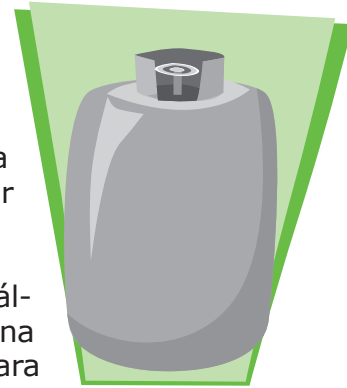


## 6.2 DE LOS RECIPIENTES

Los recipientes donde se almacena y transporta el gas son diseñados exclusivamente para este fin; cerrados y presurizados para prevenir la pérdida y/o evaporación de los gases.

Todos los recipientes llevan al menos una válvula de servicio a través de la cual se adiciona y/o retira el gas, y una válvula de seguridad para aliviar cualquier acumulación de presión.

Si la presión dentro del recipiente comienza a elevarse, la válvula de seguridad permitirá la descarga de un poco de vapor, reduciendo la presión a nivel seguro.



## 6.3 REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE DE CILINDROS

Recomendaciones a tener en cuenta al manipular y transportar los cilindros.



- » No rodarlos, golpearlos o lanzarlos.
- » No colocar objetos sobre la válvula.
- » Los cilindros se deben mantener asegurados y en posición vertical.
- » Los cilindros se deben mantener con las válvulas cerradas aún si están vacíos.
- » La válvula se debe operar únicamente con la mano.
- » Los cilindros llenos se deben mantener separados de los vacíos.





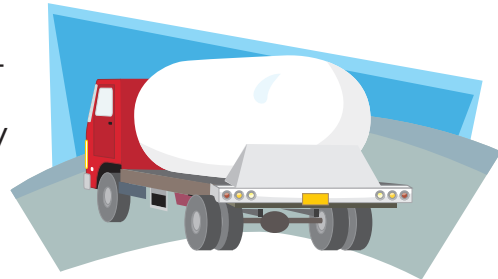
- » No se puede transportar gas en cilindros con abolladuras, poros o corrosión en la lámina.
- » No se debe fumar, tener celulares encendidos o llamas al descubierto cerca de los recipientes o puntos de transferencia.
- » Deben mantenerse alejados de material fácilmente combustible o fuentes de ignición.
- » Esta prohibido realizar transferencia de gas entre cilindros, entre cisternas o entre cisternas y cilindros.
- » No se deben manipular los cilindros cuando el vehículo esté en movimiento.



#### 6.4 REQUISITOS PARA EL TRANSPORTE EN CISTERNAS

Algunas recomendaciones generales a tener en cuenta en el transporte de GLP en cisterna son:

- » Tener calibrados los instrumentos de medición del tanque.
- » Se debe controlar la presión y volumen de gas en el tanque.
- » Contar con válvulas y accesorios del tanque en correcto funcionamiento.
- » Revisar que las válvulas y mangueras se encuentren en la posición correspondiente y en perfecto estado.
- » Efectuar las operaciones de trasiego a tanques estacionarios según el capítulo 3 de la NTC 3853.







# 7. EMERGENCIAS

## 7.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para el manejo de los gases inflamables como mínimo se debe disponer de:

- » Guantes de caucho de butilo o neopreno.
- » Vestimenta de algodón.
- » Botas de seguridad.
- » Gafas de seguridad y protector de cara (en operaciones de transferencia y de emergencia).

## 7.2 RECOMENDACIONES EN CASO DE EMERGENCIAS

En caso de presentarse una situación de emergencia con gas licuado del petróleo, se recomienda:

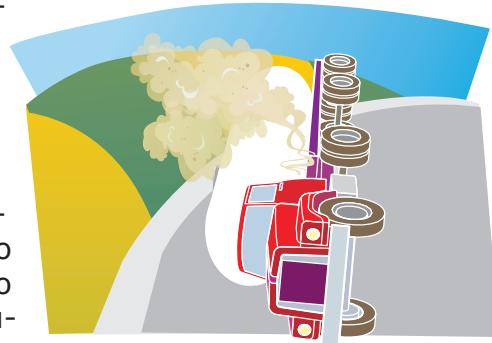
- » Comunique a la empresa de acuerdo con los procedimientos establecidos por cada una y el Plan de contingencia. Para esto, trate de determinar rápida y brevemente la cantidad de gas involucrado, el origen del escape o del fuego (si hay incendio) y demás información que pueda ser útil para manejar la emergencia.
- » Rápidamente disponga de los Elementos de Protección Personal adecuados.
- » Si es posible detenga el flujo de gas cerrando la válvula que controla el escape.



- » Elimine todas las fuentes de ignición y asegúrese que no hayan fuentes de suministro de combustibles cerca, si las hay cierre el suministro. Retire los materiales que puedan ser encendidos por las llamas.
- » Evite el paso de vehículos.
- » Evacue y aísele el área. Impida la presencia de cualquier persona ajena al manejo de la emergencia.
- » Ubíquese dando la espalda al viento.

**En caso de fugas, además de las consideraciones generales, se debe tener en cuenta:**

- » En caso de percibirse un escape en el cilindro utilice como primer medio agua jabonosa para chequear el punto del escape. Si la fuga se produce en un cilindro por la válvula de seguridad, como consecuencia de sobrellenado, abra la válvula de servicio del cilindro para expulsar un poco de gas y cuando se cierre la válvula de seguridad, cierre la válvula de servicio.



- » Si es posible traslade el recipiente a un área abierta o ventile la zona. Señale el área.
- » Deje que el gas escape a la atmósfera y permita que el personal especializado disperse la nube de gas con agua en forma de neblina.
- » Marque el recipiente que presentó la fuga para identificarlo.

**En caso de incendios:**

Las emergencias con gases inflamables que involucren fuego deben ser manejadas por personal calificado de la compañía junto

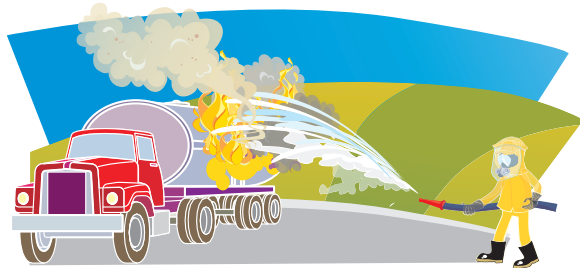




con los bomberos. Para el manejo de estas emergencias además del equipo de protección personal adecuado, los bomberos deben usar aparatos de respiración autocontenidos.

Además de las consideraciones generales, para el manejo de estas emergencias se debe tener en cuenta:

- » Si no puede detener el flujo de gas que alimenta el fuego, deje que el gas arda hasta que se agote.
- » Permita que los bomberos apliquen agua en forma de llovizna al recipiente y a sus alrededores desde un lugar protegido, a fin de reducir la presión en el recipiente.
- » Si hay más cilindros en el área, trate de retirar los no afectados.



### 7.3 PRIMEROS AUXILIOS

#### Qué hacer en caso de:

- » Inhalación: traslade a la víctima a un lugar con aire fresco.
- » Contacto con los ojos: lave con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.
- » Contacto con la piel: remueva cualquier ropa y no frote. Coloque las partes afectadas en agua tibia.



**¡En todos los casos busque atención médica posterior!**





# 8. REFERENCIAS

ICONTEC. NTC 3853. Equipo, accesorios, manejo y transporte de GLP. Bogotá, 1996.

ICONTEC. NTC 3853-1. Instalaciones de sistemas de GLP (gases licuados del petróleo). Bogotá, 1996.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 8-0505 de 1997. Título IV. Transporte de gases licuados del petróleo. Colombia, 17 de marzo de 1997.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Colombia, 31 de julio de 2002.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 2025 de 1994. Por la cual se reglamenta el Registro de Transporte de combustible para los vehículos motorizados y no motorizados, destinados al transporte de Gas Propano (GP) y Gas Natural Comprimido (GNC); se establece un procedimiento y se adoptan unos formatos. Colombia, 23 de junio de 1994.

NACIONES UNIDAS. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación modelo. Volumen I y II, decimocuarta edición revisada. Ginebra, 2005.

Otras disposiciones sobre el transporte de carga que son reglamentadas por autoridades nacionales, departamentales, municipales o distritales.





# 9. AUTOEVALUACIÓN

1. Según la clasificación de Naciones Unidas, el GLP es un gas

- ◇ a. Inerte
- ◇ b. Corrosivo
- ◇ c. Tóxico
- ◇ d. Inflamable

2. El número de identificación UN del GLP es el

- ◇ a. 1075
- ◇ b. 1072
- ◇ c. 1001
- ◇ d. 1049

3. Unos mecanismos que tienen los vehículos de transporte de GLP para reducir las fuentes de ignición son

- ◇ a. Dispositivo de descarga a tierra y bloqueo central
- ◇ b. Extintores e interruptor de fluido eléctrico
- ◇ c. Dispositivo de descarga a tierra e interruptor de fluido eléctrico
- ◇ d. Ventilación natural y dispositivo de cargue y descargue





Marque F si es falso y V si es verdadero

4. Cuando aumenta la temperatura, el GLP líquido se expande y vaporiza

(F)  (V)

5. Los guantes, calzado de seguridad y vestimenta de algodón sólo se deben usar cuando se realizan operaciones de transferencia de GLP

(F)  (V)

6. Cerrar el escape de gas y controlar las fuentes de ignición son acciones fundamentales para controlar una emergencia con GLP

(F)  (V)



# 10. HOJA DE RESPUESTAS

1. (d). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 10.
2. (a). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 10.
3. (c). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 14.
4. (V). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 11 y 12.
5. (F). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 17.
6. (V). Si su respuesta no es correcta, consulte la página 17 y 18.



Estimado conductor, si no acertó todas las respuestas no se desanime. Usted cuenta con la ayuda de su tutor para continuar su proceso de aprendizaje.





## EMPRESAS PARTICIPANTES



**ALDIA**  
*Logística*



**CRYOGAS**



Linde Gas ] **AGA**



**sulíQuido**  
Compañía Suramericana de Logística y Transporte de Graneles Líquidos S.A.



Transportes  
**vigía**  
S.A.

