

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL**



**“GAS LICUADO DE PETRÓLEO: SUPERVISIÓN DE LAS  
INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE LA  
CADENA DE COMERCIALIZACIÓN”**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO QUÍMICO**

**POR LA MODALIDAD DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**RAÚL EDGARDO MONTOYA BENITES**

**LIMA – PERU**

**2008**

**A mis padres, Hermes y Francisca, por su abnegado apoyo en todo momento. A Janet, mi amada esposa y madre de mi primogénito, Rodrigo, quien me permitió conocer esa primera emoción de ser padre.**

## AGRADECIMIENTO

Este informe de ingeniería, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte del autor, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré.

Primero y antes que nada, agradecer hoy y siempre a mi familia por procurar mi bienestar. Si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, no hubiese sido posible realizar mis estudios en la Universidad Nacional de Ingeniería. A mis padres Hermes y Francisca, mis hermanos Ynés y Héctor, por el apoyo brindado, fortaleza necesaria para seguir adelante.

A Janet, por ser la persona con la que comparto mi vida, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas y la tristeza se transforma en alegría.

Finalmente, mi más sincero agradecimiento al MSc. Jaime Santillana Soto, profesor de la Facultad de Ingeniería Química y Textil, a quien debo el graduarme en una Universidad tan prestigiosa como es la Universidad Nacional de Ingeniería.

A todos ellos, muchas gracias.

## RESUMEN

El presente Informe de Competencia Profesional presenta y describe de forma comprensiva las labores realizadas por el autor en la Supervisión de las Instalaciones de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP), la implementación de estrategias de control en la cadena de comercialización de este combustible, y sus repercusiones en los objetivos trazados por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).

Para cumplir con este propósito, en este trabajo se revisan las características de GLP (propiedades físico-químicas), su comercialización, la informalidad existente en el sector, los riesgos en su manipulación, y la normativa técnica aplicable a las instalaciones que almacenan este combustible altamente inflamable. Asimismo, se discute los aspectos técnicos y de seguridad aplicables a dichas instalaciones, las cuales son supervisadas por OSINERGMIN en sus diversas modalidades de supervisión. Luego, se discuten los resultados de dichas supervisiones. También se trata sobre las estrategias de OSINERGMIN para combatir la informalidad y se detalla la implementación del Sistema de Control de Ordenes de Pedido de GLP (SCOP GLP), el mismo que ha traído reconocimientos para OSINERGMIN por parte de la sociedad.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ÓRGANO EMPRESARIAL</b>	<b>3</b>
2.1.	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
2.2.	<b>VISIÓN Y MISIÓN DE OSINERGMIN</b>	<b>4</b>
2.2.1.	Visión de OSINERGMIN	4
2.2.2.	Misión de OSINERGMIN	4
2.3.	<b>FUNCIONES DE OSINERGMIN</b>	<b>5</b>
2.3.1.	Función Normativa	5
2.3.2.	Función Reguladora	5
2.3.3.	Función Supervisora	6
2.3.4.	Función Fiscalizadora y Sancionadora	7
2.3.5.	Función de Solución de Controversias	7
2.3.6.	Función de Solución de Reclamos	8
2.4.	<b>VALORES DE OSINERGMIN</b>	<b>9</b>
2.4.1.	Integridad	9
2.4.2.	Excelencia	9
2.4.3.	Compromiso	9
2.4.4.	Servicio	9
2.5.	<b>PRINCIPIOS DE ACCIÓN DE OSINERGMIN</b>	<b>9</b>
2.5.1.	Principio de Libre Acceso	9
2.5.2.	Principio de Neutralidad	10
2.5.3.	Principio de No Discriminación	10
2.5.4.	Principio de Actuación basado en el Análisis Costo-Beneficio	10
2.5.5.	Principio de Transparencia	10
2.5.6.	Principio de Imparcialidad	11
2.5.7.	Principio de Autonomía	11
2.5.8.	Principio de Subsidiariedad	11
2.5.9.	Principio de Supletoriedad	11
2.5.10.	Principio del Análisis de Decisiones Funcionales	12
2.5.11.	Principio de Eficiencia y Efectividad	12
2.5.12.	Principio de Celeridad	12
2.6.	<b>ESTRUCTURA ORGÁNICA DE OSINERGMIN</b>	<b>12</b>
2.6.1.	Órganos de Dirección	13
2.6.2.	Órganos Ejecutivos	13
2.6.3.	Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria	13
2.6.4.	Órganos de Solución de Controversias	13
2.6.5.	Órgano de Control	14
2.7.	<b>LA GERENCIA DE FISCALIZACIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS</b>	<b>14</b>
2.7.1.	Función Supervisora de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN	15
2.7.2.	Modalidades de Supervisión de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN	15
2.7.2.1.	Supervisión Pre-operativa	15
2.7.2.2.	Supervisión Operativa	17

2.7.2.3.	Supervisión del Plan de Abandono (Total o Parcial) y/o del Plan de Cese Temporal o Definitivo) de Actividades	17
2.7.2.4.	Supervisión Especial	18
<b>III.</b>	<b>RELACIÓN PROFESIONAL - OSINERGMIN</b>	<b>19</b>
<b>IV.</b>	<b>TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO</b>	<b>22</b>
<b>V.</b>	<b>DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROFESIONALES EN OSINERGMIN</b>	<b>25</b>
<b>5.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>25</b>
<b>5.2.</b>	<b>EL PRODUCTO GLP</b>	<b>26</b>
5.2.1.	Clasificación	27
5.2.2.	Propiedades del GLP	28
5.2.3.	Características de GLP	30
5.2.3.1.	Toxicidad.	30
5.2.3.2.	Odorización	30
5.2.3.3.	Poder calorífico	30
5.2.3.4.	Densidad	31
5.2.3.5.	Presión de Vapor	31
5.2.3.6.	Límites de inflamabilidad	31
5.2.4.	Físico-Química del GLP	32
5.2.4.1.	Ejemplo 1: Cómo los cambios en la temperatura afectan al propano	38
5.2.4.2.	Ejemplo 2: Cómo los cambios en la presión afectan al propano	39
5.2.5.	Usos del GLP	42
<b>5.3.</b>	<b>MERCADO DE GLP EN EL PERÚ</b>	<b>44</b>
5.3.1.	Fuentes y Producción de GLP	44
5.3.2.	Demanda de GLP	45
5.3.2.1.	Características y Componentes de la Demanda de GLP	48
5.3.3.	Oferta	60
5.3.4.	Almacenamiento de GLP	66
<b>5.4.</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN DE GLP EN EL PERÚ</b>	<b>67</b>
5.4.1.	Agentes que participan en la Cadena de Comercialización de GLP	68
5.4.1.1.	Importador	68
5.4.1.2.	Planta de Producción de GLP	68
5.4.1.3.	Planta de Abastecimiento de GLP	69
5.4.1.4.	Planta Envasadora	69
5.4.1.5.	Establecimiento de Venta al Público de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor, en adelante Gasocentro.	69
5.4.1.6.	Estación de Servicios	70
5.4.1.7.	Distribuidor a Granel de GLP	72
5.4.1.8.	Consumidor Directo de GLP	72
5.4.1.9.	Red de Distribución de GLP	73
5.4.1.10.	Locales para el Almacenamiento y Venta al Público de Cilindros para GLP (Locales de Venta)	73
5.4.1.11.	Distribuidor en Cilindros de GLP	73
5.4.1.12.	Transportista	74
5.4.2.	Abastecimiento de GLP	75
5.4.3.	La Cadena de Comercialización de GLP en el Perú	77
5.4.3.1.	Comercialización de GLP a granel	77
5.4.3.2.	Comercialización de GLP envasado en cilindros	79

<b>5.5. LA INFORMALIDAD</b>	<b>80</b>
5.5.1. Causas de la Informalidad	81
5.5.1.1. Factores legales y administrativos	81
5.5.1.2. Actividades Ilegales	82
5.5.1.3. La Evasión Tributaria	83
5.5.2. Estrategia de OSINERGMIN de lucha contra la Informalidad	85
5.5.2.1. Acceso a fuentes de información	85
5.5.2.2. Disposición de instrumentos de fiscalización incluyendo un marco normativo apropiado	85
5.5.2.3. Capacidad necesaria para implementar la estrategia de fiscalización	86
<b>5.6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD CON EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO</b>	<b>89</b>
5.6.1. Riesgos en la Manipulación y Transporte de GLP	89
5.6.2. Escenarios Accidentales en la Manipulación y Transporte de GLP	90
<b>5.7. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y MEDIOS DE TRANSPORTE DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO</b>	<b>94</b>
5.7.1. Normativa específica del Sector Hidrocarburos para instalaciones de GLP	95
5.7.2. Supervisión de instalaciones y medios de transporte de GLP	101
5.7.3. Resultados de la Supervisión Pre-Operativa de las instalaciones y medios de transporte de GLP	103
5.7.3.1. Implementación y Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000	109
5.7.4. Resultados de la Supervisión Operativa de las instalaciones y medios de transporte de GLP	112
<b>5.8. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ÓRDENES DE PEDIDO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (SCOP GLP)</b>	<b>116</b>
5.8.1. ¿Qué es el SCOP GLP?	117
5.8.2. Objetivos del SCOP GLP	117
5.8.3. Actividades para la implementación del SCOP GLP	118
5.8.4. Componentes del SCOP GLP	123
5.8.5. Características del SCOP GLP	125
5.8.6. Funcionamiento del SCOP GLP	126
5.8.7. Resultados obtenidos con la aplicación del SCOP GLP	129
5.8.8. Reconocimientos recibidos	131
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>133</b>
6.1. CONCLUSIONES	133
6.2. RECOMENDACIONES	140
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA Y LISTA DE FUENTES</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>145</b>
<b>EJEMPLO DE GUÍA DE USO DEL SCOP GLP</b>	<b>145</b>

<b>ANEXO II</b>	<b>151</b>
<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO PARA USO AUTOMOTOR - GASOCENTRO</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>187</b>
<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA LOCAL DE VENTA DE GLP</b>	<b>187</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>196</b>
<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA CONSUMIDOR DIRECTO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE GLP</b>	<b>196</b>
<b>ANEXO V</b>	<b>211</b>
<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE Y DISTRIBUIDORES A GRANEL DE GLP</b>	<b>211</b>
<b>ANEXO VI</b>	<b>223</b>
<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE Y DISTRIBUIDOR EN CILINDROS DE GLP</b>	<b>223</b>

## I. INTRODUCCIÓN

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) en los últimos seis años se ha convertido en el combustible con mayor crecimiento en su consumo en el Perú, no obstante que presenta los mayores riesgos en su manipulación. Dicho crecimiento también se ha reflejado en el gran número de instalaciones que tramitan sus autorizaciones ante la institución que otorga tal derecho, el Ministerio de Energía y Minas, debiendo contar para ello con la opinión favorable de OSINERGMIN.

Sin embargo, en forma paralela al crecimiento del GLP, un gran número de comercializadores y consumidores de este combustible han venido operando al otro lado de la legalidad, conocidos como informales, evadiendo impuestos y operando en condiciones altamente riesgosas para la vida y la propiedad. Este sector ha funcionado de manera desordenada y sin control alguno, principalmente por falta de una efectiva fiscalización y de normas adecuadas que se ajusten a la realidad peruana.

Con este propósito, el presente documento tiene por objetivo presentar y discutir las labores desempeñadas por su autor en lo concerniente a la supervisión de las instalaciones que almacenan GLP y a la aplicación de una herramienta complementaria a la supervisión, que ha permitido disminuir la informalidad significativamente, como es el Sistema de Control de Ordenes de Pedido para la comercialización del GLP. Ambos temas han tenido un profundo impacto en la sociedad y además han permitido cumplir con los objetivos de OSINERGMIN.

El documento se divide en seis partes, en la segunda parte se detalla información de OSINERGMIN, entre la que se incluye su visión y misión, funciones, valores, principios y estructura orgánica. Asimismo, se hace mención de la organización y funciones de la Gerencia de Fiscalización de Combustibles Líquidos, la cual es la

responsable funcional de la supervisión en el sub sector hidrocarburos y en donde el autor del presente documento prestó sus servicios profesionales.

En la tercera parte, se detalla la relación profesional entre el autor de este documento y OSINERGMIN. En la cuarta parte se brinda un resumen de la experiencia profesional del autor.

En la quinta parte, se discute sobre las propiedades físicas y químicas del GLP. También se analiza el mercado en el Perú, tanto las fuentes de producción, demanda, oferta, almacenamiento, etc. Se incluye un punto sobre la comercialización y como se interrelacionan cada uno de los agentes que participan, desde el productor hasta el usuario final. En este punto cabe señalar que se presenta un modelo que pretende representar la real cadena de comercialización en el Perú. También se ha incluido un capítulo sobre la informalidad y las estrategias de OSINERGMIN para combatirla.

Asimismo, se detallan las labores de supervisión efectuadas por el autor del presente documento, incluyendo las mejoras en los procesos. También se detallan los aspectos técnicos y de seguridad aplicados por el autor en la supervisión de las instalaciones y medios de transporte que almacenan GLP.

Finalmente, se detallan las labores efectuadas para la implementación del SCOP GLP, que ha redituado en reconocimientos de parte de la sociedad civil por combatir la informalidad de manera eficaz.

## II. ÓRGANO EMPRESARIAL

### 2.1. ANTECEDENTES

Con la Ley Orgánica de Hidrocarburos N° 26221, se establece que el Estado promueve el desarrollo de las actividades de hidrocarburos con participación de inversión privada y en base a la libre competencia; encargando al Ministerio de Energía y Minas: elaborar, aprobar, proponer y aplicar la política del Sector, dictar la normas pertinentes y velar por el cumplimiento de la Ley; lo cual esencialmente da lugar a funciones normativas, promotoras, concedentes y fiscalizadoras.

El Ministerio de Energía y Minas, a fin de cumplir con las funciones encomendadas por el Estado, a través de la Dirección General de Hidrocarburos, se encarga de: mantener los reglamentos y las normas debidamente actualizadas; brindar todas las facilidades a los inversionistas privados interesados en solicitar autorizaciones y concesiones; y orientar a inversionistas, usuarios y público en general, simplificando los procedimientos y la gestión que necesariamente conlleva cualquier inversión en el país.

El OSINERGMIN se crea mediante Ley N° 26734 publicada el 31 de diciembre de 1996, como Organismo Público encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con los sub sectores de electricidad e hidrocarburos, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas, referidas a la conservación y protección del medio ambiente, en el desarrollo de dichas actividades.

Posteriormente, mediante la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, publicada el 3 de marzo del 2006, se dictaron los lineamientos y normas de aplicación general a

todos los Organismos Reguladores, por ejemplo, se dispuso que los Organismos Reguladores, entre ellos OSINERGMIN, son organismos públicos descentralizados adscritos a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), con personería de derecho público interno y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera. Asimismo, esta Ley amplió las funciones correspondientes a OSINERGMIN.

Mediante Ley N° 28964, se transfiere competencias de Supervisión y Fiscalización de las Actividades Mineras al OSINERGMIN.

El OSINERGMIN inicia efectivamente el ejercicio de sus funciones el 15 de octubre de 1997. La sede principal de OSINERGMIN se encuentra ubicada en la Av. Bernardo Monteagudo N° 222, distrito de Magdalena del Mar, provincia y departamento de Lima.

## **2.2. VISIÓN Y MISIÓN DE OSINERGMIN**

### **2.2.1. Visión de OSINERGMIN**

Supervisar el correcto abastecimiento de energía, regular eficientemente los servicios públicos de electricidad y gas natural, supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente del sector minero energético, e impulsar el desarrollo normativo del sector, actuando para ello con autonomía y transparencia.

### **2.2.2. Misión de OSINERGMIN**

Lograr que la provisión de energía en el país se dé en forma eficiente y equitativa, y que las actividades del sector minero energético se desarrollen en forma segura, protegiendo el medio ambiente; alcanzando la confianza y reconocimiento de la sociedad.

## **2.3. FUNCIONES DE OSINERGMIN**

OSINERGMIN tiene las siguientes funciones:

### **2.3.1. Función Normativa**

OSINERGMIN dicta de manera exclusiva y dentro de su ámbito de competencia, reglamentos y normas de carácter general, aplicables a todas las empresas supervisadas y usuarios que se encuentren en las mismas condiciones. Estos reglamentos y normas pueden definir los derechos y obligaciones de las empresas supervisadas y de éstas con sus usuarios. Esta función también comprende la facultad de dictar mandatos y normas de carácter particular, referidas a intereses, obligaciones o derechos de las empresas supervisadas o actividades bajo su competencia, o de sus usuarios.

La función normativa de OSINERGMIN no comprende aquella que le corresponde de acuerdo a Ley al Ministerio de Energía y Minas, como responsable del sector energía.

La función normativa de carácter general es ejercida de manera exclusiva por el Consejo Directivo, a través de Resoluciones.

### **2.3.2. Función Reguladora**

OSINERGMIN tiene la facultad de fijar tarifas del servicio público de electricidad; así como del servicio de transporte de hidrocarburos y distribución de gas natural por red de ductos.

La función reguladora es de competencia exclusiva del Consejo Directivo de OSINERGMIN y se ejerce a través de Resoluciones.

### 2.3.3. **Función Supervisora**

Esta función comprende las siguientes facultades a nivel nacional:

- a. Supervisar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las entidades o actividades supervisadas o de cualquier otra obligación que se encuentre a cargo de las personas o actividades supervisadas y que sea materia de verificación por OSINERGMIN.
- b. Supervisar el cumplimiento de las disposiciones normativas y/o regulatoras dictadas por OSINERGMIN en el ejercicio de sus funciones, así como la facultad de verificar el cumplimiento de cualquier mandato o resolución emitida por OSINERGMIN.
- c. Supervisar la estricta aplicación y observancia de las disposiciones técnicas y legales referidas a la conservación y protección del medio ambiente en los sub sectores de electricidad, hidrocarburos y minería.
- d. Supervisar los niveles de calidad, seguridad y eficiencia, definidos en la normatividad correspondiente, en la prestación del servicio público de electricidad y en los servicios de hidrocarburos, incluyendo las relaciones de las personas supervisadas con los usuarios y el cumplimiento de las obligaciones de cobertura y expansión del servicio.
- e. Supervisar el cumplimiento de las demás disposiciones vinculadas a las materias de su competencia en los sub sectores de electricidad e hidrocarburos y minería.

OSINERGMIN ejerce esta función en concordancia y con estricta

sujeción a las normas legales del sector energía.

La función supervisora es ejercida por la Gerencia General. Para el desarrollo de dicha función, la Gerencia General cuenta con el apoyo de las áreas correspondientes, entre ellas la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, que están a cargo de las acciones de investigación y de análisis que correspondan.

#### **2.3.4. Función Fiscalizadora y Sancionadora**

OSINERGMIN impone sanciones a las ENTIDADES que realizan actividades sujetas a su competencia por el incumplimiento de las obligaciones legales, técnicas y aquellas derivadas de los contratos de concesión, así como de las disposiciones reguladoras y/o normativas dictadas por OSINERGMIN.

Los procedimientos establecidos por OSINERGMIN se rigen por los principios establecidos en la normatividad sobre Procedimientos Administrativos, y respetan el derecho de las ENTIDADES de presentar sus descargos antes de la imposición de una sanción.

La función fiscalizadora y sancionadora puede ser ejercida de oficio, o por denuncia de parte. Las sanciones son impuestas por la Gerencia General. Sus resoluciones pueden ser apeladas ante el Consejo Directivo, quien resuelve en segunda y última instancia administrativa.

#### **2.3.5. Función de Solución de Controversias**

OSINERGMIN resuelve en la vía administrativa los conflictos y las controversias que, dentro del ámbito de su competencia, surjan tanto entre las ENTIDADES, entre éstas y los USUARIOS LIBRES y entre

éstos. Quedan excluidas de ésta función aquellas controversias que son de competencia exclusiva del INDECOPI. La función de resolver controversias sobre las materias que son de competencia exclusiva de OSINERGMIN, comprende además la facultad de este Organismo, de conciliar intereses contrapuestos sobre dichas materias.

La función de solución de controversias es ejercida por los Cuerpos Colegiados, en primera instancia administrativa y por el Tribunal de Solución de Controversias de OSINERGMIN, en segunda y última instancia administrativa.

#### **2.3.6. Función de Solución de Reclamos**

OSINERGMIN le corresponde la solución de reclamos de las siguientes materias:

- a. Instalación o activación del servicio.
- b. Suspensión o corte del servicio.
- c. Calidad e idoneidad en la prestación del servicio
- d. Facturación o cobro del servicio, lo que incluye expresamente los reclamos vinculados con la aplicación del Artículo 14° del Decreto Legislativo N° 716, Ley de Protección al Consumidor.
- e. Cobros por cortes y reconexiones.
- f. Errores de medición y/o facturación.
- g. Compensaciones por interrupción parcial o total del servicio.
- h. Cualquier otro reclamo de los USUARIOS DE SERVICIO PÚBLICO ante las ENTIDADES, dado en el marco de la prestación de un servicio regulado por OSINERGMIN.

La función de solución de reclamos bajo el ámbito de competencia de OSINERGMIN es ejercida por las propias ENTIDADES, en primera

instancia administrativa, y en vía de apelación por la Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios de OSINERGMIN, en segunda y última instancia administrativa.

## **2.4. VALORES DE OSINERGMIN**

OSINERGMIN ha elegido los siguientes valores que deberán ser la conducta de todos los integrantes de la empresa:

### **2.4.1. Integridad**

Actuar con honestidad y transparencia

### **2.4.2. Excelencia**

Actuar con eficacia y eficiencia.

### **2.4.3. Compromiso**

Actuar identificados con el Organismo y sus funciones de manera proactiva.

### **2.4.4. Servicio**

Predisposición para atender a los usuarios, concesionarios y agentes del sector.

## **2.5. PRINCIPIOS DE ACCIÓN DE OSINERGMIN**

En su calidad de organismo regulador, OSINERGMIN ha establecido principios que todos sus órganos, entre ellas la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, están sujetos para la toma de decisiones y la ejecución de acciones que conlleven al cumplimiento de sus funciones. Estos principios son los siguientes:

### **2.5.1. Principio de Libre Acceso**

OSINERGMIN garantiza que los usuarios de servicios públicos tengan

libre acceso a los servicios de suministro de energía eléctrica e hidrocarburos, siempre que se cumplan los requisitos legales y contractuales correspondientes.

#### **2.5.2. Principio de Neutralidad**

OSINERGMIN vela por la neutralidad de la operación de las actividades que desarrollan las entidades sujetas a su supervisión, regulación y/o fiscalización; cuidando que no utilicen su condición de tales, directa o indirectamente, para obtener ventajas en el mercado, frente a otras personas naturales o jurídicas. OSINERGMIN cuida que su acción no restrinja innecesariamente los incentivos para competir por inversión, innovación, o precios.

#### **2.5.3. Principio de No Discriminación**

Las decisiones y acciones de OSINERGMIN se orientan a garantizar que las entidades sujetas a su supervisión, regulación y/o fiscalización, no sean discriminadas, de manera que se coloque a unas, en ventaja competitiva e injustificada frente a otras.

#### **2.5.4. Principio de Actuación basado en el Análisis Costo-Beneficio**

Toda acción ejecutada por OSINERGMIN, en lo posible, evalúa sus beneficios y costos, sustentándose en estudios y evaluaciones técnicas que acreditan su racionalidad y eficacia. Esta evaluación toma en cuenta tanto las proyecciones de corto como de largo plazo, así como los costos y beneficios directos e indirectos, monetarios o no monetarios. Son considerados tanto los costos para el desarrollo de las acciones planteadas por el OSINERGMIN así como los costos que la regulación impone a otras entidades del Estado y del sector privado.

#### **2.5.5. Principio de Transparencia**

Toda decisión de OSINERGMIN adopta de tal manera que los criterios a utilizarse sean conocibles y predecibles por los administrados. Estas

decisiones son debidamente motivadas y las disposiciones normativas a que hubiere lugar son prepublicadas para recibir opiniones del público en general. Se excluye de la obligación de prepublicación las disposiciones de carácter regulatorio sujetas a procedimientos especiales de aprobación según la normatividad vigente y aquellas que por su urgencia no puedan quedar sujetas a dicho procedimiento. De ser pertinente, se realizan audiencias públicas a fin de recibir opiniones.

2.5.6. **Principio de Imparcialidad**

OSINERGMIN aplica las normas legales vigentes. Los casos o situaciones de características semejantes, son tratados de manera similar.

2.5.7. **Principio de Autonomía**

OSINERGMIN no se encuentra sujeto en su actuación funcional a mandato imperativo de ningún otro órgano o institución del Estado. Su actuación se sujeta estrictamente a las normas legales aplicables y a estudios técnicos debidamente sustentados.

2.5.8. **Principio de Subsidiariedad**

La actuación de OSINERGMIN es subsidiaria y sólo procede en aquellos supuestos en los que el mercado y los mecanismos de libre competencia no sean adecuados para la satisfacción de los intereses de los usuarios de servicio público o consumidores regulados. En caso de duda sobre la necesidad de establecer disposiciones regulatorias y/o normativas, se opta por no aprobarlas, y entre varias opciones similarmente efectivas, se optará por la que menos afecte la autonomía privada.

2.5.9. **Principio de Supletoriedad**

Las normas de libre competencia son supletorias a las disposiciones regulatorias y/o normativas que dicte OSINERGMIN en el ámbito de su competencia. En caso de conflicto priman las normas de OSINERGMIN.

#### 2.5.10. **Principio del Análisis de Decisiones Funcionales**

El análisis de las decisiones funcionales de OSINERGMIN tiene en cuenta sus efectos en los aspectos de fijación de tarifas, calidad, incentivos para la innovación, condiciones contractuales y todo otro aspecto relevante para el desarrollo de los mercados y la satisfacción de los intereses de los usuarios. En tal sentido, se evalúa el impacto que cada uno de estos aspectos tiene en las demás materias involucradas.

#### 2.5.11. **Principio de Eficiencia y Efectividad**

La actuación de OSINERGMIN se guía por la búsqueda de eficiencia en la asignación de recursos y el logro de los objetivos al menor costo para la sociedad en su conjunto.

#### 2.5.12. **Principio de Celeridad**

Los procedimientos y plazos para la toma de decisiones serán de conocimiento público. La actuación administrativa de OSINERGMIN se orienta a resolver los temas y controversias que se susciten, de manera oportuna y en el menor tiempo posible, a partir de la presentación de la información relevante que haya sido solicitada, y dentro de los límites señalados por las normas pertinentes.

### 2.6. **ESTRUCTURA ORGÁNICA DE OSINERGMIN**

De acuerdo al Reglamento General del OSINERGMIN, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM y publicado el 9 de mayo del 2001, y Reglamento de Organización y Funciones de OSINERGMIN, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo OSINERGMIN N° 459-2005-OS/CD de fecha 20 de diciembre del 2005, modificado por el Decreto Supremo N° 067-2007-PCM, se aprobó la estructura orgánica de OSINERGMIN y Organigrama, disponiéndose que los Órganos y sus dependencias del OSINERGMIN son los siguientes:

### 2.6.1. **Órganos de Dirección**

Consejo Directivo

Presidencia del Consejo Directivo

Dependencias de la Alta Dirección

- a. Asesoría de la Alta Dirección
- b. Oficina de Comunicaciones
- c. Oficinas desconcentradas y atención al usuario

### 2.6.2. **Órganos Ejecutivos**

Gerencia General

Dependencias de Apoyo de la Gerencia General

- a. Oficina de Administración y Finanzas
- b. Oficina de Estudios Económicos
- c. Oficina de Sistemas
- d. Oficina de Planeamiento y Control de Gestión

Dependencias de Línea de la Gerencia General

- e. Gerencia Legal
- f. Gerencia de Fiscalización Eléctrica
- g. Gerencia de Fiscalización de Gas Natural
- h. Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos
- i. Gerencia de Fiscalización Minera

### 2.6.3. **Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria**

Dependencias de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

- a. División de Generación y Transmisión Eléctrica
- b. División de Distribución Eléctrica
- c. División de Gas Natural

### 2.6.4. **Órganos de Solución de Controversias**

- a. Tribunal de Solución de Controversias
- b. Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios (JARU)

### **2.6.5. Órgano de Control**

#### **a. Órgano de Control Institucional**

En la Figura N° 2.1 se muestra el organigrama vigente de OSINERGMIN.

## **2.7. LA GERENCIA DE FISCALIZACIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS**

Actualmente la Gerencia de Fiscalización en Hidrocarburos Líquidos centra sus actividades en fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas a Seguridad, Operaciones y Asuntos Ambientales de todos los agentes que participan en la cadena productiva de los hidrocarburos y sus derivados, con el objetivo de minimizar o eliminar las condiciones inseguras, de tal forma que se pueda lograr el mejoramiento de las operaciones que redunden en un desarrollo sostenible de las empresas del sector. Entre estas actividades podemos citar: Exploración, Producción, Transporte, Almacenamiento, Procesamiento, Distribución y Comercialización de Combustibles Líquidos y GLP, así como el permanente y oportuno cumplimiento de los compromisos de inversión y demás obligaciones, derivadas de los procesos efectuados al amparo del Decreto Legislativo N° 674, Ley de Promoción de la Inversión Privada en las empresas del Estado.

La Gerencia de Fiscalización en Hidrocarburos Líquidos es la que cuenta con mayor cantidad de recursos y personal, por consiguiente es el área de OSINERGMIN a la que se le asigna la mayor parte de la partida presupuestaria de la institución.

Dentro de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos y bajo la División de Combustibles Líquidos, se encuentra la Unidad de Comercialización, que es la que cuenta con mayores recursos dentro de la Gerencia, ya que tiene asignada la función de supervisar, fiscalizar e iniciar procedimientos

sancionadores de la mayor cantidad de agentes del sub sector hidrocarburos, específicamente los establecimientos de venta al público de combustibles, medios de transporte, consumidores directos y todos aquellos establecimientos que comercializan y almacenan GLP. En la Figura N° 2.2 se muestra el Organigrama de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, vigente a la fecha de la presentación del presente informe.

#### **2.7.1. Función Supervisora de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN**

Como se detalla en el punto 2.3.3, entre las funciones de OSINERGMIN se tiene la Función Supervisora. A fin de cumplir esta función, se promulgó el Reglamento de Supervisión de las Actividades Energéticas, mediante Resolución de Consejo Directivo OSINERGMIN N° 324-2007-OS/CD publicado el 10 de junio 2007, que establece los criterios, procedimientos específicos y clasificación de las Empresas Supervisoras; así como la contratación, designación y ejecución de las tareas de supervisión y fiscalización que realizan dichas empresas.

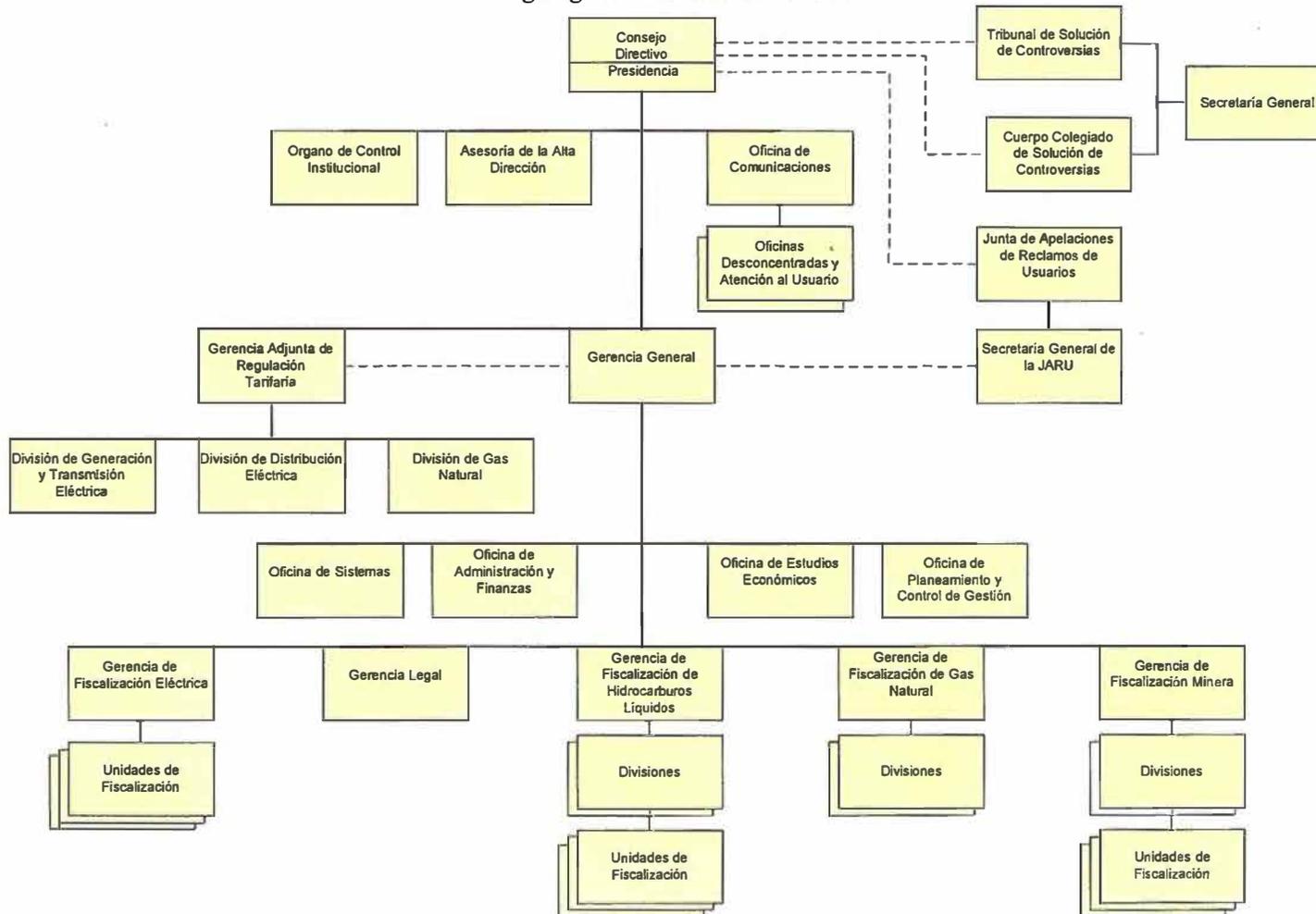
#### **2.7.2. Modalidades de Supervisión de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN**

En el Reglamento de Supervisión de las Actividades Energéticas, se definen las modalidades de supervisión para el sub sector hidrocarburos:

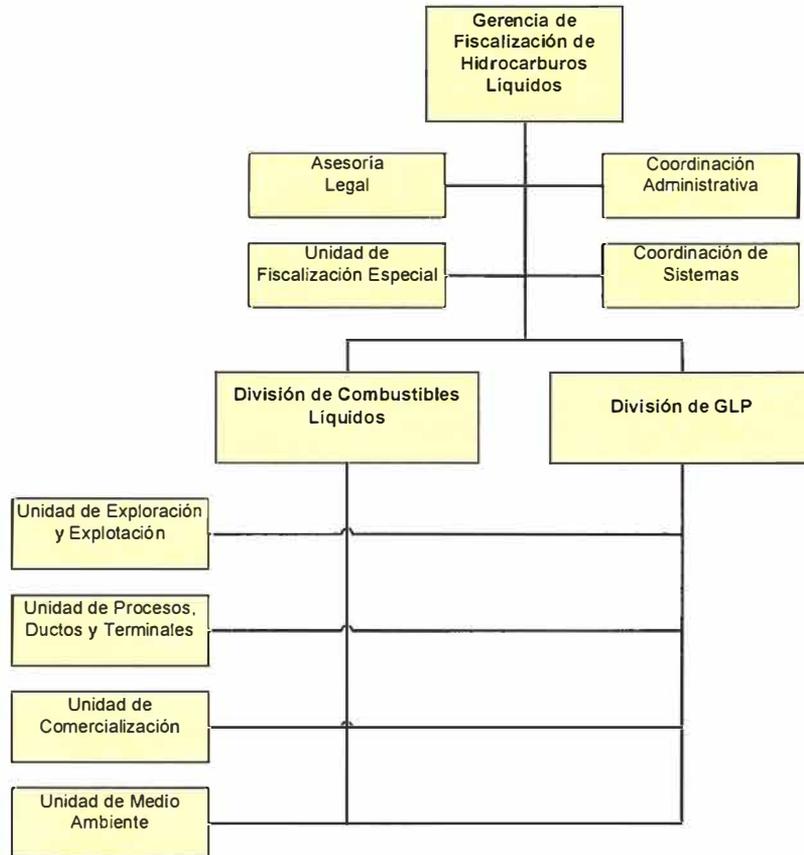
##### **2.7.2.1. Supervisión Pre-operativa**

Es aquella supervisión que se realiza con el fin de que las personas que quieran realizar una actividad del sub sector Hidrocarburos, acrediten ante OSINERGMIN que han cumplido con las normas técnicas, de seguridad y medio ambientales establecidas para dicho efecto en la normatividad vigente.

**Figura N° 2.1**  
**Organigrama de OSINERGMIN**



**Figura N° 2.2**  
**Organigrama de la Gerencia de Fiscalización de**  
**Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN**



#### 2.7.2.2. Supervisión Operativa

Es aquella que se realiza a instalaciones o unidades que se encuentran autorizadas a operar para determinar si conservan las características establecidas por la normatividad vigente del sub sector hidrocarburos, así como si en el ejercicio de sus actividades cumplen con la normatividad vigente.

#### 2.7.2.3. Supervisión del Plan de Abandono (Total o Parcial) y/o del Plan de Cese Temporal o Definitivo) de Actividades

Es aquella que determina si el abandono de un área o instalación o el cese temporal o definitivo de actividades, respectivamente, se ha

realizado de conformidad con la normatividad vigente.

#### 2.7.2.4. **Supervisión Especial**

Es aquella que se realiza con fines específicos, destinada a comprobar si ciertas características de la operación, instalación o equipamiento tienen las condiciones requeridas por las normas, o que las acciones efectuadas se han realizado correctamente, así como hechos circunstanciales como:

- a. Informalidad
- b. Accidentes: incendios, explosiones, accidentes industriales, etc.
- c. Derrames, vertimientos, emisiones, etc.
- d. Denuncias

Cabe señalar que para la ejecución de la supervisión es necesario contar con personal competente, para ello OSINERGMIN realiza concursos públicos de supervisores con una frecuencia anual, a fin de mantener un registro de supervisores calificados para esta labor y llevar a cabo los programas anuales de supervisión que esta Gerencia debe ejecutar para cumplir sus metas establecidas en el Plan Operativo de OSINERGMIN.

El autor del presente informe, ha laborado en la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos desde enero de 2003 en la Unidad de Terminales, Transporte y Terminales; en la Unidad de GLP y Gas Natural; y hasta abril de 2008 en la Unidad de Comercialización.

### **III. RELACIÓN PROFESIONAL - OSINERGMIN**

Raúl Edgardo Montoya Benites, autor del presente informe, inició actividades profesionales en OSINERGMIN a partir del 30 de enero del 2003, en calidad de Analista de la Información Comercial de la Unidad de Procesamiento, Ductos y Terminales de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos. Dicha labor culminó el 05 de junio del 2003.

Del 06 de junio del 2003 al 20 de julio del 2006, la Unidad de Gas Licuado de Petróleo de la Gerencia de Fiscalización en Hidrocarburos de OSINERGMIN requirió los servicios de Raúl Edgardo Montoya Benites en calidad de Supervisor. Por reestructuración de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, desde el 21 de julio del 2006 al 15 de abril del 2008, Raúl Edgardo Montoya Benites brindó sus servicios en la Unidad de Comercialización de la mencionada Gerencia.

A la fecha del presente informe, el autor viene laborando en la División de Producción, Procesamiento y Transporte de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de OSINERGMIN.

Cabe indicar que el ingreso como Supervisor a OSINERGMIN es mediante concurso público, en base al Reglamento de Supervisión de las Actividades Energéticas y Mineras de OSINERGMIN, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 324-2007-OS/CD.

En las Figuras N° 3.1 y 3.2 se muestran los documentos probatorios que sustentan la experiencia profesional del autor del presente informe en OSINERGMIN, desde enero de 2003 hasta agosto de 2008.

**Figura N° 3.1**  
 Documentos probatorios de experiencia profesional en OSINERGMIN desde Enero de 2003 hasta Junio de 2003

 **Osinergrmin**  
 Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Magdalena, 06 de Agosto de 2008

**CONSTANCIA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS**

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN, certifica:

Que, **RAUL EDGARDO MONTOYA BENITES**, con DNI N° 09975519 y domicilio legal en Calle 24 N° 317, Carabaylo, distrito de Comas - Lima, ha brindado el "Servicio de Procesamiento y Análisis manual de la información del SPIC (Sistema de Información Comercial)", según Contrato de Locación de Servicios N° 019-2003, con una vigencia del 30 de Enero de 2003 al 29 de Abril de 2003.

Evaluando el servicio como:

Muy Bueno ( )  
 Bueno (X)  
 Regular ( )

  
 Violeta Rodríguez Arco  
 Jefa del Área de Logística

X

 **Osinergrmin**  
 Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Magdalena, 06 de Agosto de 2008

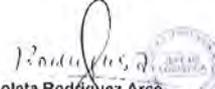
**CONSTANCIA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS**

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN, certifica:

Que, **RAUL EDGARDO MONTOYA BENITES**, con DNI N° 09975519 y domicilio legal en Calle 24 N° 317, Carabaylo, distrito de Comas - Lima, ha brindado el "Servicio de Análisis Estadístico después que la Unidad de Terminales y Transportes verifique la información recibida por los agentes de mercado, correspondiente a Existencias Medias y Mínimas, para efectuar el Análisis Estadístico después que la Unidad de Terminales y Transportes verifique la información recibida por los agentes de mercado, correspondiente a Existencias Medias (en casos GLP)", según Contrato de Locación de Servicios N° 071-2003, con una vigencia del 14 de Mayo de 2003 al 06 de Junio de 2003.

Evaluando el servicio como:

Muy Bueno ( )  
 Bueno (X)  
 Regular ( )

  
 Violeta Rodríguez Arco  
 Jefa del Área de Logística

X

**Figura N° 3.2**  
**Documento probatorio de experiencia profesional en OSINERGMIN**  
**desde Junio de 2003 hasta Agosto de 2008**



**CONSTANCIA DE CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente, se deja constancia que el señor:

**Raúl Edgardo Montoya Benites**

Identificado con DNI N° 09975519, ha prestado servicios profesionales de supervisión en la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería –OSINERGMIN, según Contrato de Servicios N° 0056FA/2003-GFH y addenda correspondiente, durante el periodo comprendido del 06 de junio del 2003 al 06 de diciembre del 2003; Contrato de Locación de Servicios N° 0081FA/2004-GFH, durante el periodo comprendido del 05 de enero del 2004 al 31 de marzo del 2004; Contrato de Locación de Servicios N° 0105-S3/2004-GFH y addenda correspondiente, durante el periodo comprendido del 03 de mayo del 2004 al 28 de febrero del 2005; Contrato de Locación de Servicios N° 0042PN-S3/2005-GFH y addenda correspondiente, del 07 de marzo del 2005 al 06 de marzo del 2006 y Contrato de Locación de Servicios N° 0055PN –S3/2006-GFH y addendas correspondientes, durante el periodo comprendido del 08 de marzo del 2006 al 15 de abril del 2008.

Actualmente viene prestando servicios profesionales de supervisión en la División Producción, Procesamiento y Transporte de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería –OSINERGMIN, según Contrato de Locación de Servicios N° 004PN-S3/2008-GFGN, durante el periodo comprendido del 16 de abril del 2008 a la actualidad.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

*Handwritten mark*



Lima, 04 de agosto del 2008.

*Handwritten signature*

**María Luisa Sabogal Seminario**  
 Jefe de la Oficina de Administración y Finanzas

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*



#### IV. TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO

A continuación se detalla los trabajos realizados por el autor de este informe, como experiencia profesional durante los últimos años:

PERIODO	EMPRESA
<p>Inicio: 30 enero 2003</p> <p>Fin: A la fecha de presentación de este informe</p>	<p><b>Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERGMIN)</b></p> <p>Cargo: <i>Analista de Información comercial de la Unidad de Procesamiento, Ductos y Terminales de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos</i></p> <p><i>Periodo: Desde Enero 2003 hasta Junio 2003</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Análisis de la información reportada por los agentes que comercializan combustibles a nivel nacional.</li><li>- Evaluación de proyectos de instalación de terminales, plantas de ventas, medios de transporte de combustibles líquidos, etc.</li></ul> <p>Cargo: <i>Supervisor de la Unidad de Gas Licuado de Petróleo de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos.</i></p> <p><i>Periodo: Desde Junio 2003 hasta Julio 2006</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión y fiscalización de instalaciones de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo.</li><li>- Coordinador del desarrollo e implementación a nivel nacional del Sistema de Control de Ordenes de Pedidos de Gas Licuado de Petróleo (SCOP GLP)</li></ul>

	<p><i>Cargo: Supervisor de la Unidad de Comercialización de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos.</i></p> <p><i>Periodo: Desde Julio 2006 hasta Abril 2008</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión y fiscalización de instalaciones de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo.</li><li>- Coordinador del desarrollo e implementación a nivel nacional del Sistema de Control de Ordenes de Pedidos de Gas Licuado de Petróleo (SCOP GLP)</li><li>- Supervisión y fiscalización de instalaciones de Gas Licuado de Petróleo.</li><li>- Coordinador del Sistema de Procedimiento de Declaraciones Juradas (PDJ) para cumplimiento de obligaciones relativas a las condiciones técnicas, seguridad y medio ambiente.</li><li>- Coordinador del Sistema de Información de Inventario de Combustibles (SIIC).</li></ul> <p><i>Cargo: Supervisor de la División de Producción, Procesamiento y Transporte de Gas Natural de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural</i></p> <p><i>Periodo: Desde Abril 2008 hasta la fecha de presentación del presente informe</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión y fiscalización de ductos de transporte de gas natural y líquidos de gas natural: Aspectos de seguridad y calidad del servicio de transporte.</li></ul>
--	--

<p>Inicio: 9 mayo 2002</p> <p>Fin: 15 enero 2003</p>	<p><b>Petróleos del Perú – Petroperú S.A.</b></p> <p>Cargo: <i>Becario del Departamento de Refinación de la Refinería Conchán.</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistente en la Unidad de Movimientos de Productos. Control de descargas de crudo y combustibles. Muestreo de combustibles y análisis en laboratorio para su especificación.</li> <li>- Asistente en el Departamento de Refinación.</li> <li>- Asistente en la Unidad de Protección Ambiental para el seguimiento de los cumplimientos del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).</li> <li>- Asistente en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14000.</li> </ul>
<p>Inicio: 2 octubre 2000</p> <p>Fin: 30 abril 2002</p>	<p><b>Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI)</b></p> <p>Cargo: <i>Asesor Ambiental en la Dirección del Medio Ambiente, evaluando estudios de impacto ambiental de instalaciones marinas.</i></p> <p>Funciones asignadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación Estudios de Impacto Ambiental. Asimismo, evaluación de Planes de Contingencias para combate de derrames de hidrocarburos en el mar.</li> <li>- Elaboración y modificación de normas relacionadas con la protección del medio acuático.</li> <li>- Asesoría en asuntos relacionados en materia de protección del medio ambiente.</li> </ul>

## **V. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROFESIONALES EN OSINERGMIN**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

Las actividades profesionales en OSINERGMIN por parte del autor de este informe han estado enfocadas principalmente a la supervisión de instalaciones de almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, tanto en aspectos de seguridad y control en la cadena de comercialización para combatir la informalidad, dentro del alcance de las funciones de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, detalladas en el punto 2.7.1.

En complemento, la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos designó al autor de este informe como coordinador para la implementación del Sistema de Control de Ordenes de Pedido de Gas Licuado de Petróleo (SCOP GLP), el cual es un sistema informático que efectúa el registro y control en tiempo real de las ventas de combustible que participan en la cadena de comercialización, reduciendo así drásticamente las fuentes de suministro al sector informal, al asegurar que solo adquieran combustibles los agentes en las cantidades y productos autorizados.

Finalmente, el autor de este informe fue designado por la Unidad de Comercialización de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos para la implementación de los siguientes proyectos, los cuales no se tratarán en este informe:

Sistema de Procedimiento de Declaraciones Juradas (PDJ): Tiene por finalidad que los responsables de las unidades supervisadas por OSINERGMIN, efectúen inspecciones periódicas de sus establecimientos, instalaciones o unidades, a efectos de asegurar que su operación estará acorde con las normas técnicas, de seguridad y de medio ambiente. El PDJ fue

aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo de OSINERGMIN N° 204-2006-OS/CD.

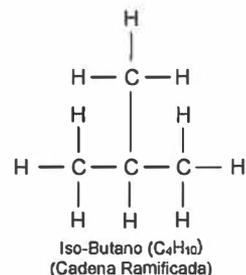
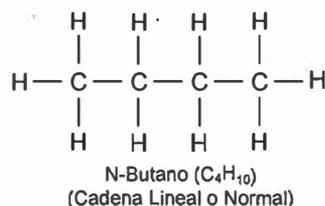
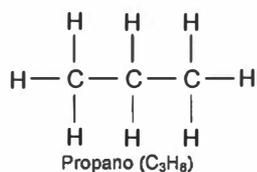
Sistema de Información de Inventarios de Combustibles (SIIC): Tiene por finalidad eliminar las fuentes de informalidad en la comercialización de combustibles líquidos a través del desvío de dichos productos hacia establecimientos no autorizados.

Antes de detallar las actividades profesionales del autor de este informe, se procederá a tratar conceptos teóricos que ayudarán a una mejor comprensión de las características del Gas Licuado de Petróleo, su comercialización, las interrelaciones entre los agentes y aspectos de seguridad para la manipulación de este combustible.

## 5.2. EL PRODUCTO GLP

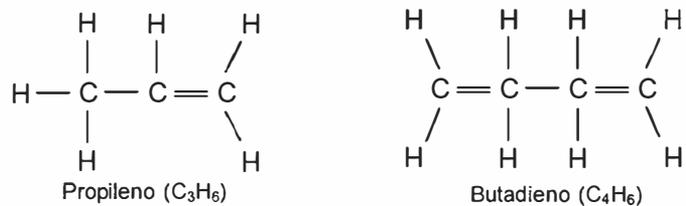
El GLP es una mezcla de hidrocarburos que a condiciones normales de presión y temperatura (0 °C y 1 atmósfera) se encuentran en estado gaseoso, pero que, a temperaturas ambientales y moderada presión, son licuados y pueden ser almacenados en recipientes cerrados, lo que representa una gran ventaja para su transporte y posterior utilización. En esta condición de licuación, el GLP reduce su volumen en aproximadamente 262 veces.

En general, se dice que el GLP está compuesto mayoritariamente por una mezcla de propano y butano.

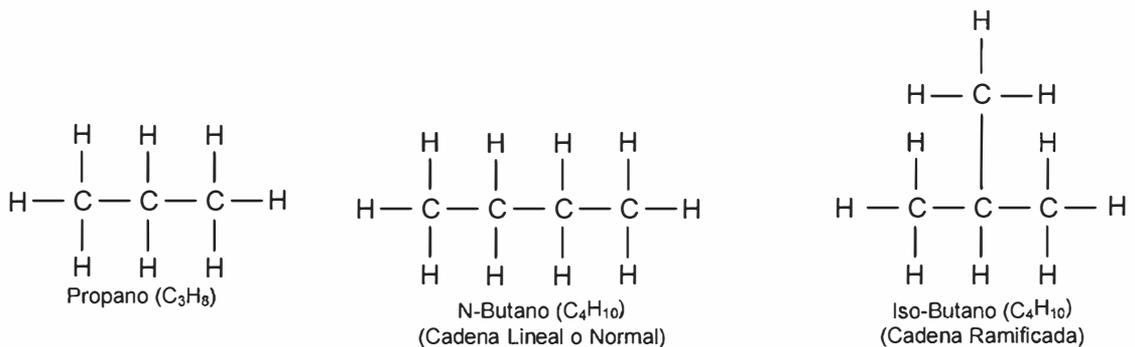


El GLP se obtiene del proceso de refinación del petróleo o del fraccionamiento de los líquidos de Gas Natural.

El GLP obtenido de la refinación del petróleo, además de los hidrocarburos saturados contiene no saturados u olefinas, que se caracterizan por presentar en su estructura molecular al menos un enlace doble o triple. Estos enlaces liberan menos calor en el proceso de combustión que los enlaces simples. Además en determinadas condiciones tienden a generar aceites o gomas en el proceso de evaporación.



El GLP obtenido de Gas Natural contiene sólo hidrocarburos saturados, presentan en su estructura sólo enlaces simples. La ruptura de este tipo de enlaces es más fácil que los enlaces dobles o triples por lo que se aprovecha mejor su combustión.



### 5.2.1. Clasificación

Los gases licuados de petróleo se clasifican según su composición en tres grupos:

**Propano comercial**

Esta compuesto de propano y propileno y posee elevada volatilidad. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son bajas

**Butano Comercial**

Esta compuesto de butano, iso butano y butileno y posee baja volatilidad. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son altas.

**Mezcla Propano-Butano comercial**

Conformado por una mezcla de propano comercial y butano comercial, cuya volatilidad esta en función de su composición. Su uso es recomendable cuando las temperaturas ambientales son intermedias.

**5.2.2. Propiedades del GLP**

Es un producto incoloro e inodoro.

Se licua a bajas presiones (80-100 psig) y temperatura ambiente.

Posee una gran capacidad de expansión, 1 litro de líquido se convierte en 262 litros de gas.

En fase vapor es más pesado que el aire, en aproximadamente el doble.

En estado líquido es más liviano que el agua, en aproximadamente la mitad.

No es tóxico, pero por desplazamiento del oxígeno puede ocasionar que una persona muera por asfixia.

En la Tabla N° 5.1 se muestra los requisitos que debe cumplir el GLP, de acuerdo a lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana NTP N° 321.007-2002.

Tabla N° 5.1. Requisitos de Calidad para el Gas Licuado de Petróleo

PROPIEDADES	NOMBRE DEL GAS LICUADO DE PETROLEO					METODO DE ENSAYO  NTP 6 ASTM	
	Propano Comercial		Butano Comercial		Mezcla Comercial Propano-Butano		
	ESPECIFICACIONES						
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.
<b>VOLATILIDAD</b>							
Temperatura del 95% de evaporado, °C		-38,3		2,2		2,2	NTP 321.036
Presión de Vapor a 37,8 °C, kPa (Psig)		1430 (208)		485 (70)	793 (a) (115)	1430 (b) (208)	NTP 321.098 (D 1267-89)
Densidad relativa o densidad a 15,6/15,6 °C (d)		Indicar		Indicar		Indicar	NTP 321.095
<b>MATERIA RESIDUAL</b>							
Residuo de evaporación de 100 ml, ml		0,05		0,05		0,05	NTP 321.096
Prueba de la mancha de aceite (e)		Pasa		Pasa		Pasa	NTP 321.096
<b>COMPOSICIÓN, % mol</b>							
Butano y mas pesado		2,5					(D 2163-91)
Pentanos y mas pesados				2,0		1,8	(D 2163-91)
<b>CORROSIVIDAD</b>							
Azufre total, ppm (f)		185		140		140	NTP 321.099
Corrosión lámina de cobre 1 h a 37,8 °C, N° (g)		1		1		1	(D 1838-96)
Sulfuro de hidrógeno		Pasa		Pasa		Pasa	NTP 321.097
<b>CONTAMINANTES</b>							
Agua libre (h)		Nulo		Nulo		Nulo	Visual
Olor (i)		Característico		Característico		Característico	
Humedad		Pasa		----		----	NTP 321.094

**NOTAS****PRESION DE VAPOR REID**

- (a) Este valor de presión de vapor corresponde aproximadamente a una mezcla de 30% de propano y 70% de butano.
- (b) Los valores de presión de vapor reid para las mezclas propano butano: no deben exceder, para el caso de un gas con 100% de propano de 1430 kPa (208 psig); para otras mezclas de propano y butano no deberán exceder del calculado mediante la siguiente relación: Máxima presión de vapor observada (kPa) = 1167 – 1880 (densidad relativa a 15,6/15,6 °C) ó 1167 – 1880 (Densidad a 15,6 °C). Toda mezcla especificada de GLP deberá designarse por la presión de vapor Reid a 37,8° C (100 °F) en kPa ó (psig). La tolerancia del valor de la presión de vapor de la mezcla deberá estar dentro del rango de +0 a -69 kPa ó (+0 a -10psi) de la presión de vapor especificada.
- (c) En caso de discrepancia de la presión de vapor del producto, el valor determinado por el método ASTM D1267 prevalecerá sobre el valor calculado por el método de la NTP 321.098

**DENSIDAD RELATIVA**

- (d) Aunque no es un requerimiento específico, la densidad relativa deberá ser determinada para propósitos de hallar la relación peso/volumen y deberá reportarse. Adicionalmente, la densidad relativa de mezcla propano-butano es requerida para calcular la presión de vapor máxima permisible.

**PRUEBA DE LA MANCHA**

- (e) Un producto aceptable no producirá un anillo de aceite persistente cuando se añada 0,3 ml de mezcla de solvente y residuo a un papel filtro, en incrementos de 0,1 ml y examinado a la luz del día después de 2 minutos, tal como describe el método de la NTP 321.096

**AZUFRE TOTAL**

- (f) Cuando se adiciona odorizante al producto, la determinación de azufre se hará después de dicho agregado.

**CORROSION LAMINA DE COBRE**

- (g) Este método no puede determinar con exactitud la presencia de materiales reactivos; por ejemplo H<sub>2</sub>S, S; en el GLP si es que el producto contiene inhibidores de corrosión u otros productos químicos, los cuales neutralizan la reacción a la lamina de cobre.

**AGUA LIBRE**

- (h) Observación visual durante la determinación de la densidad relativa por el método de la NTP 321.095

**OLOR**

- (i) El GLP deberá contener un odorizante que permita su detección por el olfato.

### 5.2.3. Características de GLP

#### 5.2.3.1. Toxicidad.

Los componentes del GLP no son tóxicos. Sin embargo, puede desplazar al oxígeno en un ambiente confinado, lo cual puede causar la muerte, no por envenenamiento, sino por asfixia, esto porque la sangre por falta de aire no se oxigena en los pulmones.

#### 5.2.3.2. Odorización

El GLP en su estado natural, es inodoro e incoloro. Por ello, a fin de identificar el GLP en caso de fugas, se le agrega compuestos de azufre llamados mercaptanos, que les confiere el olor que permite detectar por el olfato la presencia de GLP, cuando la concentración de éste sea la quinta parte del límite inferior de inflamabilidad correspondiente al componente con el límite más bajo (ver punto 5.2.3.6). Sólo se exceptuará la adición de odorizante al GLP cuando su presencia resulta peligrosa para la salud, en el procesamiento y utilización posterior del GLP. La proporción del odorante en el GLP deberá ser la siguiente:

Etil o metil-mercaptano: 0.45 kg por 37.9 m<sup>3</sup> en GLP

El odorante se dosifica en estado líquido y se mide en estado gaseoso.

#### 5.2.3.3. Poder calorífico

Para el caso del butano comercial, el poder calorífico inferior (PCI) es: 10938 kcal/kg y el poder calorífico superior (PCS.) es: 11867Kcal/Kg. De igual forma, para el caso del propano comercial, el poder calorífico inferior (PCI) es: 11082 kcal/kg y el poder calorífico superior (PCS) es: 12052 kcal/kg.

#### 5.2.3.4. Densidad

Es importante diferenciar las densidades según el estado en que se encuentren el GLP. Densidad en fase líquida ( $Densidad_{agua}=1$ ) aproximadamente 0,5 kg/l. Densidad relativa en fase gaseosa ( $Densidad_{aire}=1$ ), para el butano 2,03 y para el propano 1,57.

Esto quiere decir que el butano y propano en fase líquida pesan aproximadamente la mitad del peso del agua; y que en estado gaseoso pesan aproximadamente el doble del peso del aire, esto último origina que en caso de fuga de gases de GLP, éstos se acumulen en los puntos bajos.

#### 5.2.3.5. Presión de Vapor

El GLP contenido en un envase que se encuentra a temperatura ambiente, a una cierta presión que hace que se mantenga el equilibrio entre el estado líquido y el gaseoso. Por ejemplo, la tensión de vapor a 50° C oscila entre 7 kg/cm<sup>2</sup> para el butano y 20 kg/cm<sup>2</sup> para el propano. En la Figura 5.2 se representa el diagrama de tensión de vapor para el propano.

#### 5.2.3.6. Límites de inflamabilidad

Los gases butano y propano son inflamables mezclados en una proporción adecuada con aire y en presencia de una fuente de ignición. Los límites de inflamabilidad para diferentes gases presentes en el GLP, oscilan entre las siguientes:

Hidrocarburo	Limites de Inflamabilidad (Concentración en el aire, % en volumen)
Propano	2,4 a 9,5
Propileno	2,4 a 11,1
n-Butano	1,6 a 8,5
Iso-Butano	1,8 a 9,0
Butilenos	1,7 a 8,5
n-Pentano	1,4 a 7,8

#### 5.2.4. Físico-Química del GLP

El GLP es almacenado y transportado en su punto de ebullición. En este estado, cualquier energía térmica adicional que reciba el propano, causará la formación de vapor; y cualquier pérdida de energía que experimente el propano en forma de vapor ocasionará la condensación del vapor a líquido.

El GLP puede existir en cualquiera de los tres estados físicos: Sólido, líquido o vapor. La presión y la temperatura son las dos propiedades principales que determinan en qué fase se encontrará el propano, uno de los componentes del GLP. En algunos casos es necesario tomar en cuenta una tercera propiedad, la cantidad de energía térmica presente en la sustancia.

Se puede obtener un diagrama de fases basado en datos experimentales, los cuales nos indican en qué estado se encuentra el propano, dependiendo de la temperatura y la presión. Este diagrama se muestra en la Figura N° 5.1

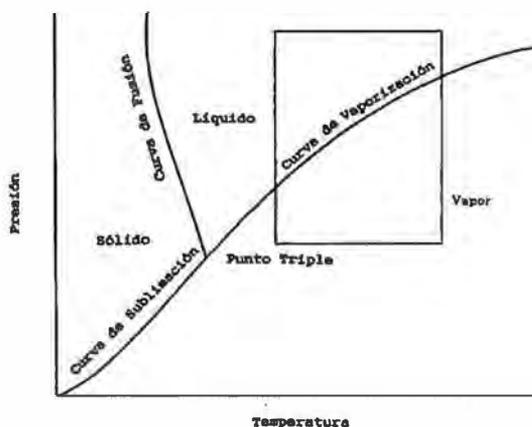


Figura N° 5.1. Diagrama de Fases para el Propano (No está a escala)

La Figura N° 5.2 muestra una ampliación de la porción de la Curva de Vaporización de la Figura N° 5.1.

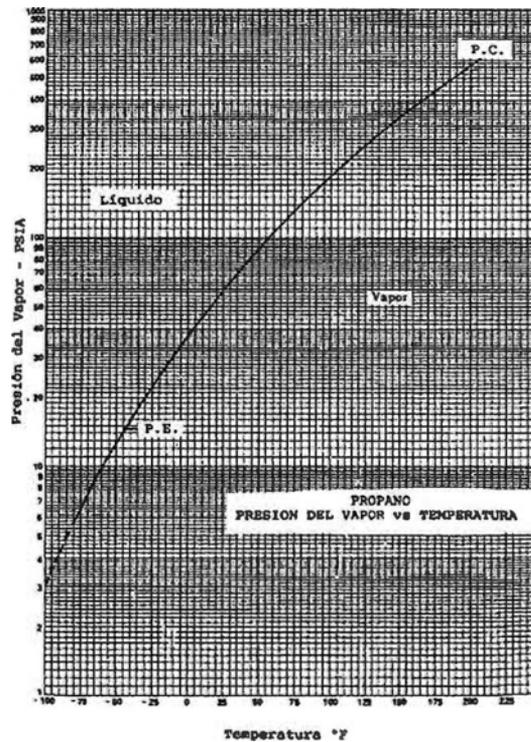


Figura N° 5.2. Diagrama de Fases para el Propano

De la Figura N° 5.2 podemos observar las curvas que separan las diferentes regiones: la curva de evaporación, la curva de fusión y la curva de sublimación. Sobre estas curvas la sustancia puede existir en la forma de cualquiera de las dos fases involucradas. En el punto triple puede existir en la forma de cualquiera de las tres diferentes fases. A lo largo de las curvas no se puede determinar en qué fase existirá la sustancia únicamente con los datos de la presión y temperatura; tenemos que tomar en cuenta un tercer factor, la energía térmica.

La energía térmica es la cantidad de calor contenida en cierta cantidad de materia. El flujo de energía entre dos objetos se produce debido a una diferencia de sus temperaturas. El calor fluye del objeto más caliente al más frío mediante un proceso conocido como “transferencia de calor”. Cuando se le añade calor a una sustancia, puede suceder una de dos cosas: La temperatura puede aumentar o una parte de la masa de la sustancia puede cambiar a una fase diferente. Las líneas del diagrama de

fases representan barreras de energía que deben cruzar antes de que la temperatura de la sustancia pueda seguir aumentando.

Un buen ejemplo de esto es la conversión de un bloque de hielo en vapor al ser calentado. Imaginemos un bloque de hielo a una temperatura de 10 °F (-12 °C) que tiene un termómetro dentro de él. Al aplicar calor el hielo se calienta hasta llegar a 32 °F (0 °C) y en este punto comienza a derretirse. A pesar de que el hielo continúa absorbiendo calor a la misma velocidad, la temperatura no seguirá aumentando. Una vez que el hielo se ha derretido por completo, la temperatura del agua comienza a aumentar nuevamente hasta que llega a la temperatura de 212 °F (100 °C) en donde comienza a hervir. Nuevamente, la temperatura permanecerá en 212 °F hasta que el agua se haya evaporado por completo. Las líneas horizontales en la Figura N° 5.3 representan la “barrera de energía” que hay que sobrepasar en las curvas de evaporación y de fusión del diagrama de fases para el agua. La presión determina la temperatura a la cual tienen lugar los cambios de fase hielo-agua y agua-vapor. A nivel del mar, la presión atmosférica es de 14.7 psia y el agua hierve a 212 °F. A 1980 metros de altura, donde la presión atmosférica es de 11.5 psia el agua hierve a 200 °F (93 °C), ver Figura N° 5.4.

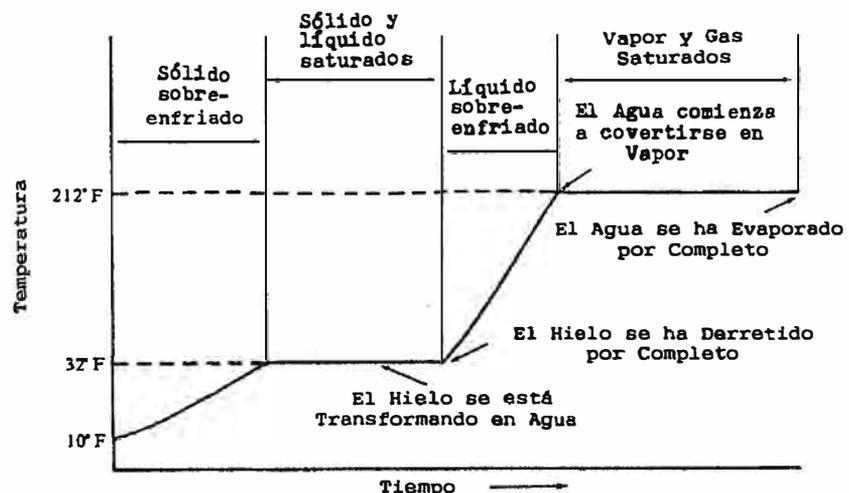


Figura N° 5.3. Cambio de Fase del Agua

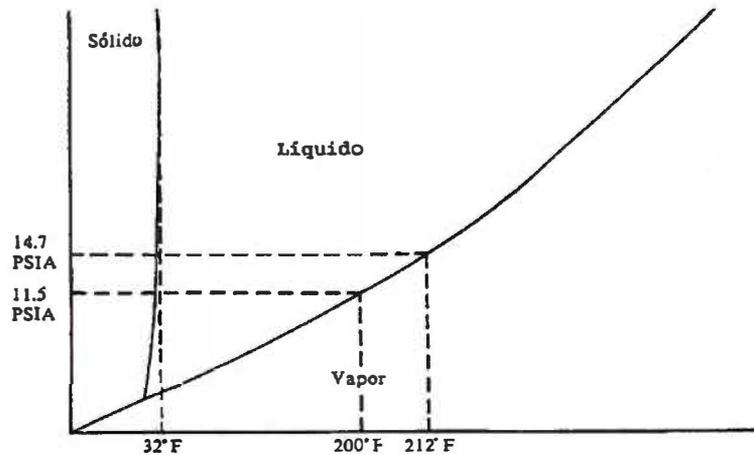


Figura N° 5.4. Diagrama de Fases del Agua (No está a escala)

Del ejemplo explicado antes, el agua fue sometida a una presión atmosférica constante. Para cambios de fase en el propano existe una diferencia significativa, pues el propano se almacena en recipientes (o cilindros) de volúmenes cerrados. El propano se tiene que almacenar en recipientes cerrados ya que, a la presión y temperaturas atmosféricas, el propano hierve convirtiéndose completamente en gas.

El propano hervirá solamente si las condiciones de presión y temperatura determinan un punto a la derecha de la curva de evaporación de la Figura N° 5.2. Cuando el líquido comienza a hervir, la presión en el recipiente que lo contiene aumenta. En la Figura N° 5.2 se puede apreciar que a medida que aumenta la presión, la temperatura de ebullición también aumenta, lo que causa que la ebullición en un recipiente de propano se detenga cuando la presión aumenta hasta un nivel lo suficientemente alto. Esta presión se denomina la presión de vapor.

La presión de vapor cambia con la temperatura. Las temperaturas más altas requieren presiones de vapor más elevadas a fin de detener la ebullición del líquido. La presión de vapor para cada temperatura forma parte de una coordenada Presión vs. Temperatura ubicada sobre la curva

de evaporación. Un líquido o vapor que se encuentra a una temperatura y a una presión ubicadas sobre la curva de evaporación se dice que está en un “estado saturado” o en “equilibrio”.

Un líquido que se encuentra en un estado de Presión vs. Temperatura ubicado sobre o a la izquierda de la curva de evaporación se denomina un “líquido sub enfriado”. Un vapor que se encuentra en un estado de Presión vs. Temperatura ubicado debajo o a la derecha de la curva de evaporación se denomina un “vapor sobrecalentado”.

La ebullición es la formación de vapor por medio de la adición de calor a un líquido. La ebullición en sistemas de GLP se puede clasificar en dos tipos. El primer tipo es el de “ebullición inducida externamente”. La ebullición inducida externamente es ocasionada mediante la adición de calor proveniente de una fuente externa, al líquido. La Figura N° 5.3 muestra un ejemplo de ebullición inducida externamente.

La diferencia fundamental entre ebullición de GLP y la ebullición de agua es que la ebullición de GLP se puede ocasionar sin la adición de calor de una fuente externa. A este proceso se le denomina ebullición “inducida internamente”. La Figura N° 5.5 muestra un ejemplo de ebullición inducida internamente. En A se tiene un cilindro con un aislamiento térmico perfecto, el cual se llena con propano líquido. El propano es sometido a presión mediante un pistón completamente aislado utilizando el peso necesario para mantener completamente líquido al propano (es decir, la presión del pistón es mayor que la presión de vapor). Dado que el sistema está completamente aislado, no puede absorber calor del exterior. Si se remueve el peso suficiente (B) como para permitir que la presión del pistón caiga por debajo de la presión de vapor, el líquido comenzará a hervir. En este caso, el líquido mismo suministra el calor necesario para la formación del vapor. Dado que el líquido pierde calor, se enfría. La ebullición continúa hasta que la

temperatura desciende a un punto en el cual la presión de vapor sea igual a la presión ejercida por las pesas sobre el pistón.

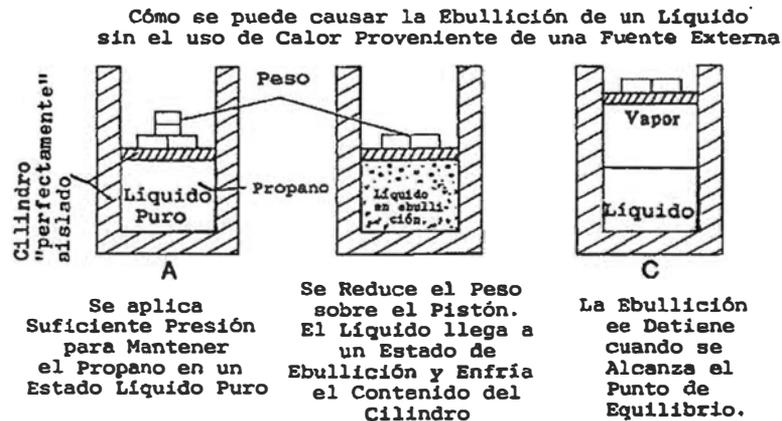


Figura N° 5.5. Ebullición Interna Inducida

La ebullición inducida externamente es causada por la adición de calor desde una fuente externa que está a una temperatura superior a la de ebullición. La ebullición inducida internamente se produce al reducir la presión interna por debajo de la presión de ebullición (que es la misma que la presión de vapor). Debido a que las instalaciones de GLP no están aisladas, ambos tipos de ebullición pueden ocurrir simultáneamente. La ebullición inducida internamente causa que la temperatura del líquido descienda, lo que a su vez ocasiona la absorción de calor desde el exterior, y por lo tanto, se produce ebullición inducida externamente.

Cuando una sustancia como el propano se maneja en recipientes cerrados, la temperatura y la presión están directamente relacionadas. Los cambios en la presión determinan los cambios en la temperatura y viceversa. Estas relaciones Presión vs. Temperatura son de importancia vital para el diseño de toda instalación de GLP, que incluye los recipientes o tanques, redes de tuberías, bombas, compresoras, sistemas contraincendio, etc.

Con el propósito de comprender plenamente la relación Presión vs. Temperatura, veremos dos ejemplos para mostrar:

#### 5.2.4.1. **Ejemplo 1: Cómo los cambios en la temperatura afectan al propano**

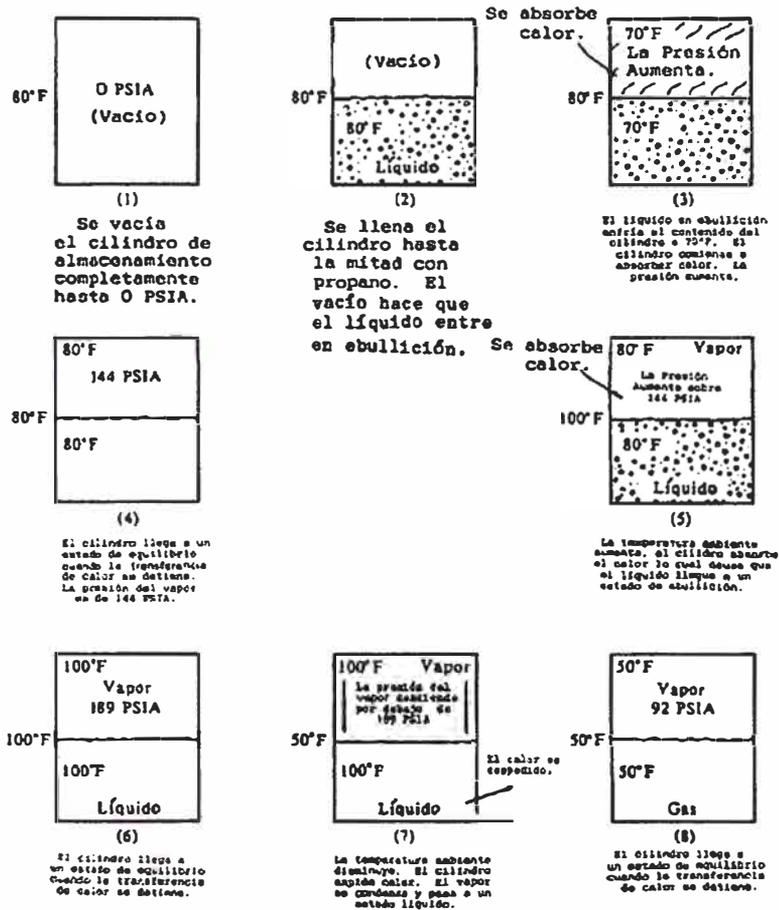
(Ver Figura N° 5.6) Imaginemos un cilindro de 2 pies cúbicos al cual se le ha extraído el aire por completo, de tal forma que la presión interna es de 0 psia (1). El cilindro se encuentra en una habitación cuya temperatura se mantiene a 80 °F. A continuación se llena el cilindro hasta la mitad con propano líquido a 80 °F (2). Dado que existe un vacío dentro del cilindro, la presión en el cilindro está por debajo de la presión de ebullición, lo cual significa que existirá ebullición inducida internamente. La ebullición inducida internamente causa que el líquido pierda calor, y por lo tanto el contenido del cilindro se enfría (3). Este enfriamiento causa la absorción de calor del exterior, lo que produce más ebullición. La ebullición inducida externamente continúa hasta que el contenido del cilindro se caliente hasta 80 °F y se detenga la transferencia de calor (4).

Si se aumenta ahora la temperatura de la habitación hasta 100 °F, el cilindro comenzará a absorber calor nuevamente lo cual ocasionará ebullición inducida externamente (5). A medida que el líquido y el vapor en el cilindro se calientan hasta los 100 °F, la presión de vapor aumentará hasta 189 psia y la ebullición se detendrá una vez más (6).

Si a continuación se disminuye la temperatura de la habitación hasta 50 °F, el cilindro comenzará a ceder calor hacia la habitación lo cual ocasionará que parte del vapor se condense para formar líquido (7). A medida que ocurre la condensación, la presión de vapor

disminuirá. La condensación cesará cuando el vapor y el líquido se hayan enfriado hasta 50° F.

Figura N° 5.6. Efecto de los Cambios de Temperatura en el GLP



5.2.4.2. Ejemplo 2: Cómo los cambios en la presión afectan al propano

(Ver Figura N° 5.7) Imaginemos un cilindro con un pistón que puede moverse hacia arriba y hacia abajo dentro del cilindro y que forma un sello hermético entre el pistón y las paredes internas del cilindro. La presión en el interior del cilindro se puede controlar por medio de la cantidad de presión que se ejerce sobre el pistón. La temperatura ambiente permanecerá en 80 °F durante todo el experimento. En la etapa 1, se llena el cilindro con gas propano a 80 °F y 50 psia. A

estas condiciones de presión y temperatura el propano se encuentra en estado de vapor (estado sobrecalentado), ver Figura N° 5.2.

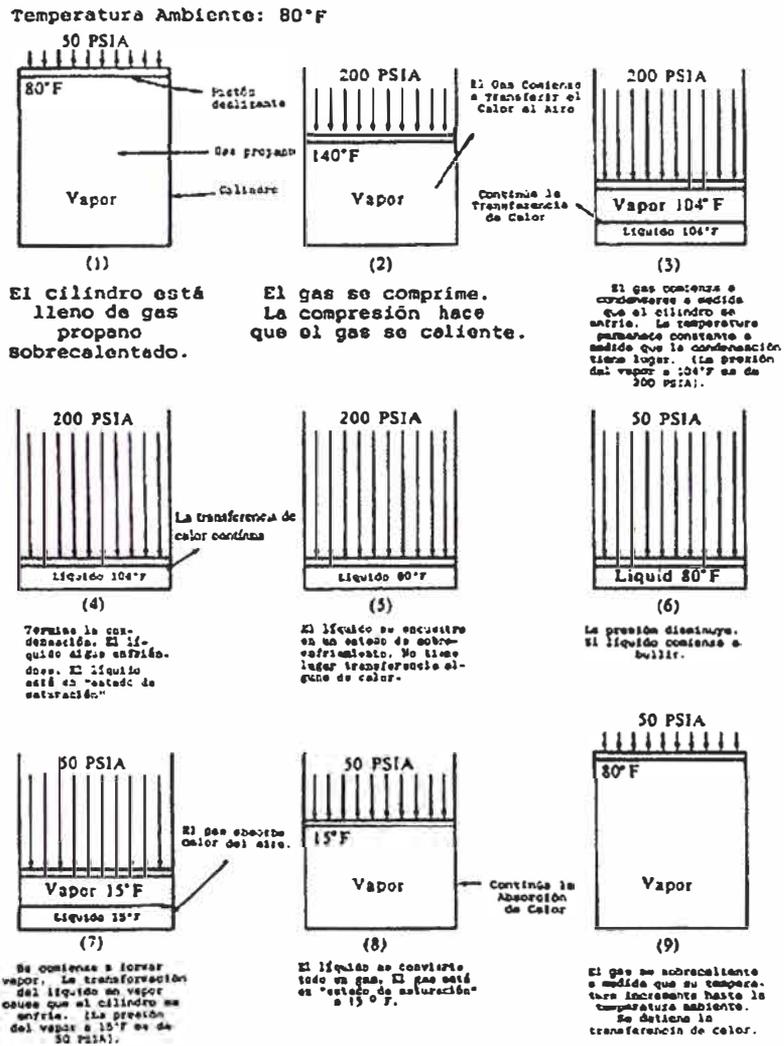
En la etapa 2 la presión sobre el pistón se aumenta hasta 200 psia. Esto comprime el gas de manera que ocupa menor espacio. Además, al comprimirse el vapor se calienta, en este caso hasta 140 °F. Dado que el cilindro está más caliente que el ambiente que lo rodea, comenzará a enfriarse cediendo calor hacia el exterior, que está a 80 °F.

Cuando el cilindro se enfría hasta 104°F (etapa 3), se encontrará en una condición de presión y temperatura que está ubicada sobre la curva de evaporación. Esto significa que el vapor empezará a condensarse para formar líquido. La temperatura de la mezcla líquido-vapor de propano permanecerá en 104 °F hasta que el vapor se haya condensado por completo, como ocurre en la etapa 4. El líquido continuará enfriándose hasta la temperatura ambiente como se muestra en la etapa 5. En este punto el líquido está sub enfriado.

Ahora haremos el proceso a la inversa y veremos qué sucede. Se disminuye la presión sobre el pistón hasta 50 psia como se muestra en la etapa 6. La Figura N° 5.2 muestra que a 80°F y 50 psia, el propano debe existir como un vapor sobrecalentado. Esto causa una situación similar a la de la etapa 1 del Ejemplo 1. El líquido comenzará a hervir y la energía necesaria para el cambio de fase la proporcionará el mismo líquido. Esto hará que el líquido se enfríe hasta 15 °F, como se muestra en la etapa 7. Dado que el contenido del cilindro ahora está más frío que la atmósfera que lo rodea, el cilindro comenzará a absorber calor del exterior. El cilindro absorberá calor a 15°F hasta que el líquido se haya convertido completamente en vapor, como se muestra en la etapa 8. Una vez

que termina la conversión a vapor, el vapor se calentará hasta la temperatura ambiente de 80 °F como se muestra en la etapa 9. La etapa 9 es idéntica a la etapa 1.

Figura N° 5.7. Efecto de Cambios de Presión en el GLP



En ambos ejemplos, 1 y 2, puede verse que un cambio de fase puede ocurrir solamente si hay transferencia de calor. Las diferencias de temperatura requeridas para ocasionar la transferencia de calor se logran de dos formas:

- Cambiando la presión interna del recipiente, y
- Cambiando la temperatura externa que rodea al recipiente.

### 5.2.5. Usos del GLP

El GLP es usado principalmente para:

- Generación de calor a través de sistemas convectivos o de radiación (cocinas, hornos, calderos de vapor, etc)
- Generación de potencia
- Termo fijadoras
- Secadores
- Tratamientos térmicos para mejorar propiedades mecánicas de los metales
- Oxidación y esculpado
- Agente propelente de expansión
- Hidrogenación
- Refrigeración
- Iluminación

Sectores o Industrias que usan el GLP:

- Residenciales y comercial
- Cerámica
- Vidrio
- Minería
- Agentes de expansión
- Propelentes y aerosoles
- Metalurgia
- Siderurgia
- Granjas Avícolas y porcinas
- Industria Láctea
- Agroindustria
- Textil
- Parque automotor (Automoción)

En la Figura N° 5.8 se muestran algunas aplicaciones del GLP.

Figura N° 5.8. Algunas aplicaciones del GLP



Canalizado vertical



Caldero



Cortadora de concreto



Granja avícola



Agroindustria



Montacarga



Mototaxi



Grupo electrógeno



Podadora



Heladera



Aerosol



Preparación de la superficie de un ducto



GLP automotor



GLP para uso domestico

### 5.3. MERCADO DE GLP EN EL PERÚ

#### 5.3.1. Fuentes y Producción de GLP

Una de las fuentes de producción del GLP son los líquidos del gas natural, obtenidos del enfriamiento del gas natural deshidratado rico hasta niveles en los cuales los compuestos

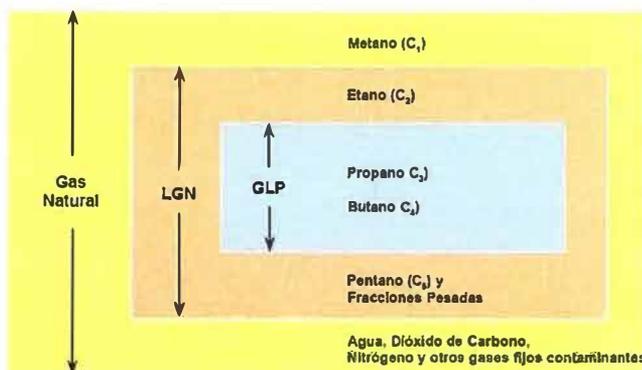


Figura N° 5.9. GLP a partir de Gas Natural

hidrocarburos de más de tres carbonos son condensados. Estos condensados son entonces procesados y rectificados en columnas de destilación en Plantas de Fraccionamiento, de forma que se obtienen dos corrientes: una gaseosa compuesta de metano y etano y otra líquida compuesta principalmente de Propano y Butanos con algo de hidrocarburos más pesados. Ver Figura N° 5.9.

El GLP obtenido de los condensados del Gas Natural es libre de olefinas, es decir su contenido es netamente paraffnico. En la Figura N° 5.10 se muestra el diagrama de flujo de la Planta de Fraccionamiento de Pisco, operada por la empresa Pluspetrol, la misma que a partir del mes de setiembre del 2004 procesa los aproximadamente 35,000 barriles por día de Líquidos de Gas Natural proveniente de Camisea. Esta producción, actualmente lo hace el mayor productor de GLP en el Perú.

Otra fuente de producción de GLP es el petróleo, procesado en instalaciones denominadas Refinerías. El principal proceso para la obtención de GLP en estas instalaciones es el proceso de craqueo catalítico fluido (FCC, por sus siglas en inglés Fluid Catalytic Cracking),

mediante un reactor y la utilización de catalizadores a altas temperaturas, se obtiene el GLP, gasolinas y otros productos más pesados. Esa mezcla luego se separa en trenes de destilación. El GLP obtenido contiene elevadas concentraciones de hidrocarburos olefínicos. En la Figura N° 5.11 se muestra el diagrama de flujo para la obtención de GLP a partir de la refinación de petróleo de la Refinería La Pampilla, Lima.

### 5.3.2. **Demanda de GLP**

El GLP tiene una especial importancia en las economías familiares del Perú, representando entre el 15 y 20% de la demanda de combustibles líquidos a nivel nacional, teniendo un crecimiento promedio anual en la demanda de este combustible de 14%, siendo el único combustible que ha tenido un crecimiento sostenido en el país en la última década. El principal factor que ha determinado este incremento es el efecto sustitución de dicho combustible respecto al consumo de kerosene. Además se han presentado otros factores como la conversión de automóviles de gasolina hacia GLP. Todo esto fomentado por el bajo precio del GLP sin Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), eliminado a partir del 01 de julio del año 2005 mediante Decreto Supremo N° 081-2005-EF.

Hasta el primer semestre del 2004, la producción nacional de GLP no permitía abastecer la demanda nacional, luego del inicio de operaciones del Gas de Camisea la situación se modificó, debido a que el país pasó de importador a exportador de GLP. Sin embargo, su creciente demanda ha originado que la situación se vuelva a invertir a partir del segundo trimestre del año 2007 y se volverá a la situación de exportador a partir de setiembre de 2008, cuando entre en operación las ampliaciones de la Planta de Separación Malvinas, del Poliducto de Transporte de Líquidos de Gas Natural y de la Planta de Fraccionamiento de Pisco, ver punto 5.3.3.

Figura N° 5.10. Diagrama de Flujo de la Producción del Gas de Camisea y de la Planta de Fraccionamiento de Pisco (Pluspetrol)

## Operaciones del Gas de Camisea

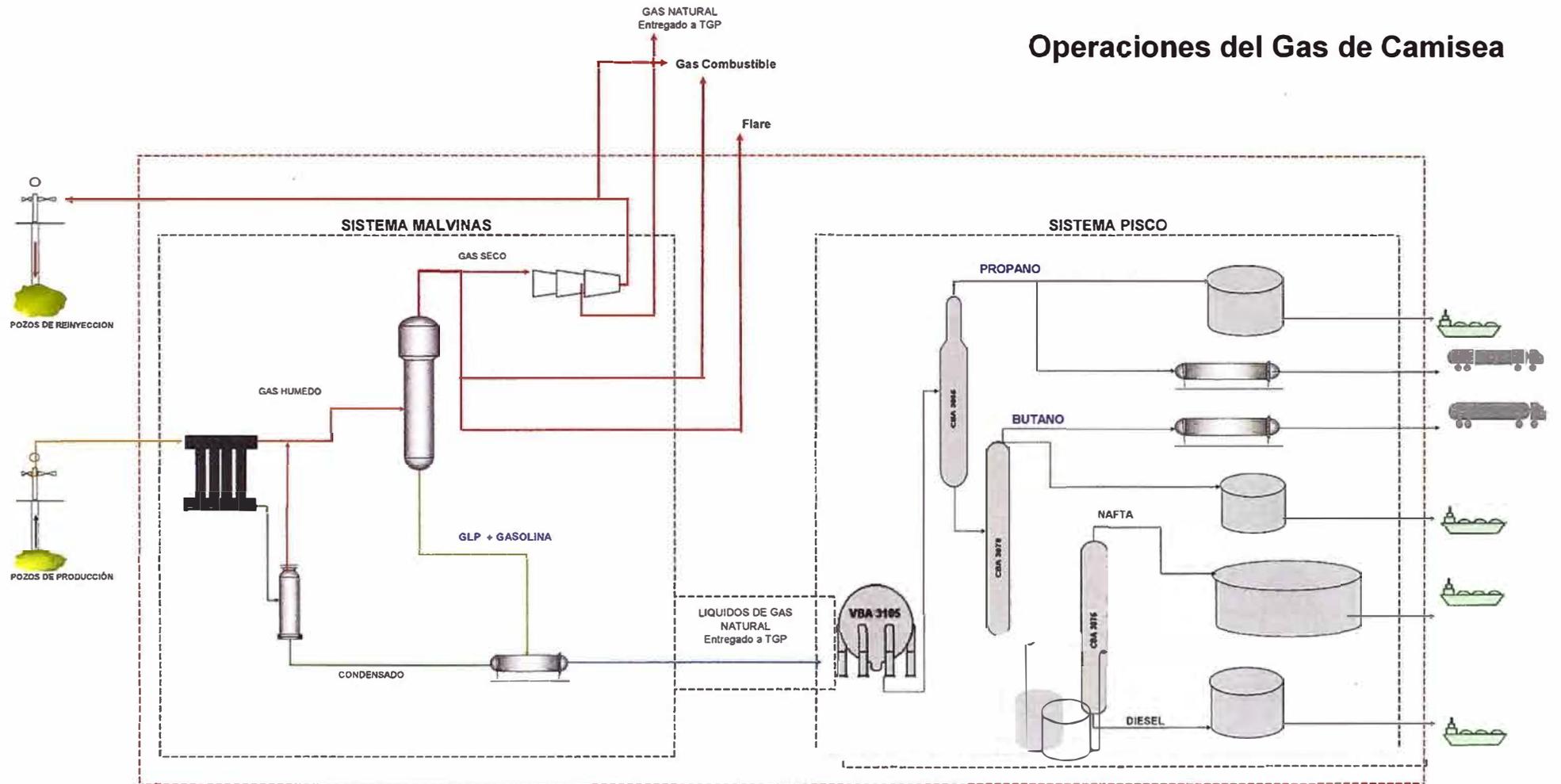
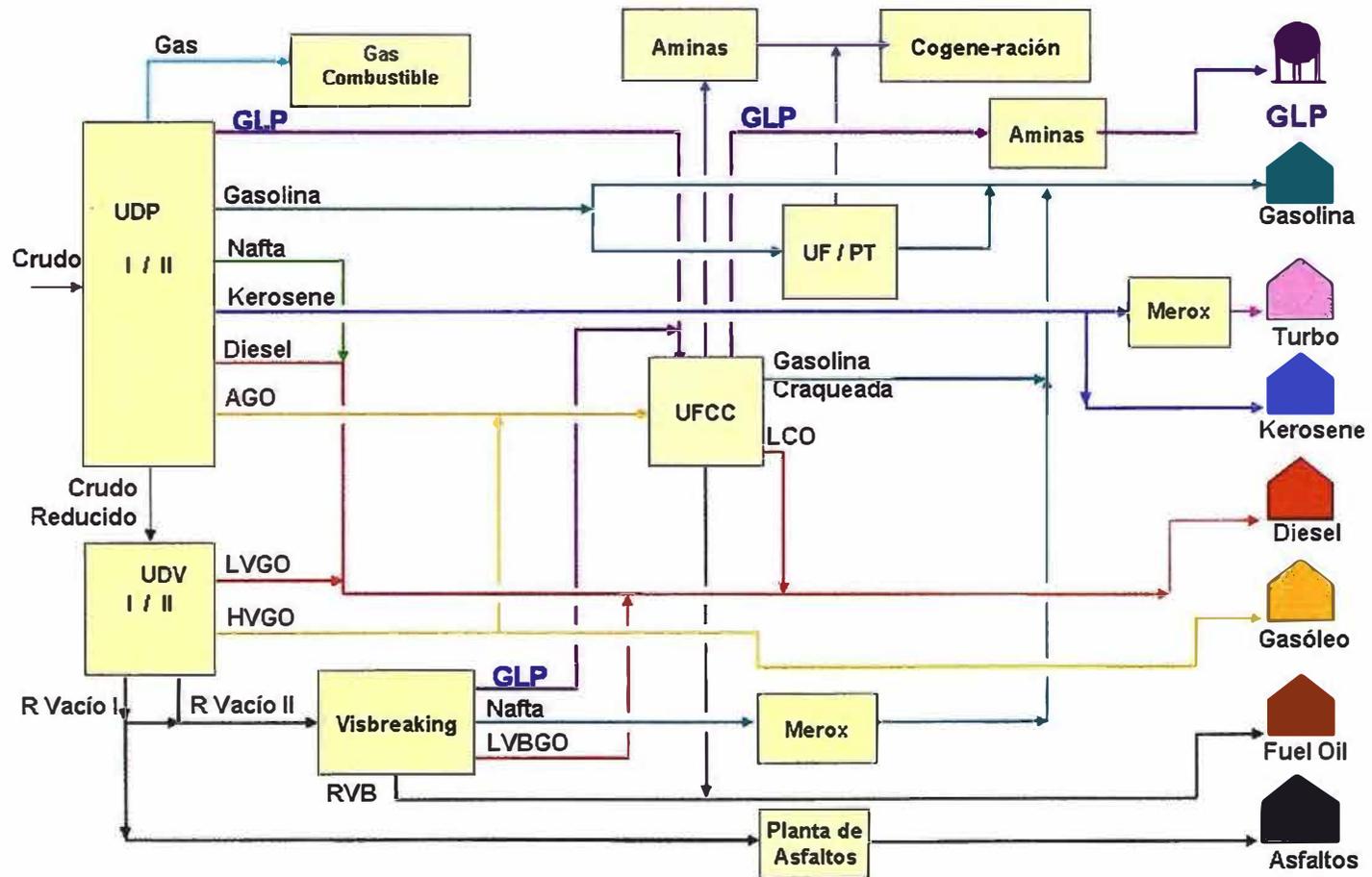


Figura N° 5.11. Diagrama de Flujo de la Refinería La Pampilla (Repsol YPF)



En la Figura 5.12 se muestra cómo a partir de setiembre de 2004 la producción de GLP en el Perú se incrementó notablemente, disminuyeron las importaciones y se registraron periodos en los cuales el Perú fue un exportador neto de GLP. De otro lado se observa cómo se mantiene un crecimiento en el consumo de GLP. Es importante resaltar que hasta Marzo de 2007, el GLP consumido en el Perú era producido en el país. Pero, esta situación se revirtió a partir de dicho mes, pues, el crecimiento de la demanda la colocó en una posición muy superior a la capacidad máxima de producción que poseemos, debiéndose importar GLP al país.

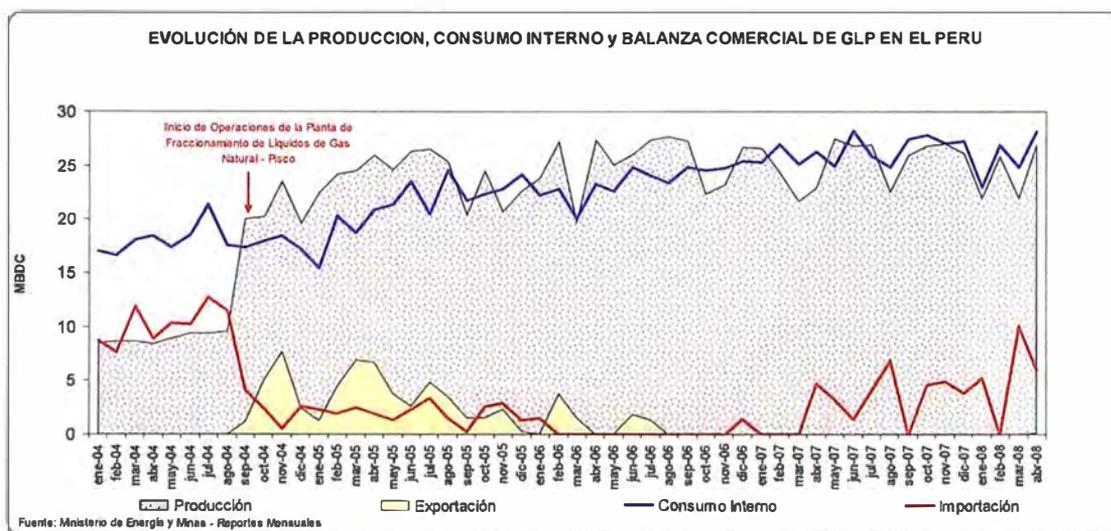


Figura N° 5.12

### 5.3.2.1. Características y Componentes de la Demanda de GLP

Como ya se mencionó, el GLP ha presentado un crecimiento acelerado en su demanda a nivel nacional. Los factores que explicarían el crecimiento de la demanda de GLP son los siguientes:

- a. Incremento de uso de GLP en los hogares
- b. Aumento de cobertura geográfica de GLP envasado
- c. Incremento de uso de GLP a granel en establecimientos

comerciales e industriales

- d. Incremento de GLP de uso automotor.
- e. El Precio del GLP.

Antes de proceder a explicar los factores antes citados, se presenta la Figura N° 5.13 que muestra la evolución de los agentes que participan en la cadena de comercialización de GLP desde el año 2001, que evidencia el incremento de las instalaciones o facilidades de almacenamiento o transporte para satisfacer la creciente demanda de GLP:



Año	Plantas Envasadoras	Locales de Venta de GLP	Transportes de GLP en Cilindros	Distribuidores en Cilindros de GLP	Consumidores Directo de GLP	Redes de Distribución de GLP	Transportes de GLP a Granel	Distribuidores a Granel de GLP	Estaciones de Servicios + GLP	Gasocentros (GLP automotor)	Total por año
2001	83	604	1103	0	343	0	216	2	8	6	2575
2002	99	921	1239	0	357	0	230	3	12	6	2867
2003	108	1137	1437	0	360	0	242	3	22	8	3315
2004	108	1589	1848	0	387	0	277	3	38	10	4059
2005	104	1840	1881	0	455	0	309	3	64	12	4668
2006	105	2065	1984	105	557	0	312	22	131	17	5278
2007*	100	8091	1729	807	8183	516	324	51	208	24	20831
2008**	101	8130	1741	857	7923	516	341	58	238	32	20737

\* En el año 2007 se apertura el registro temporal para Locales de Venta, Consumidores Directos y Redes de Distribución

\*\* En el año 2008 se considera información hasta el mes de Abril

Nota: Se tomó las cifras a diciembre de cada año.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Figura N° 5.13

En la Figura N° 5.14 se observa que de los agentes que participan en la cadena de comercialización de GLP, con Registro de Hidrocarburos vigente al mes de Abril 2008, las 2/3 partes se

encuentran ubicadas en el departamento de Lima. Asimismo, se observa que la mayor cantidad de instalaciones corresponde a los Locales de Venta de GLP, de los cuales un 60% están ubicados en Lima. En segundo lugar están los Consumidores Directos de GLP, cuyo 70% están también ubicados en Lima.

**Distribución de Agentes de la Cadena de Comercialización de GLP  
(con registro vigente al mes de Abril 2008)**

Departamento	Plantas Envasadoras	Locales de Venta de GLP	Transportes de GLP en cilindros	Distribuidores en Cilindros de GLP	Consumidores Directo de GLP	Redes de Distribución de GLP	Transportes de GLP a Granel	Distribuidores a Granel de GLP	Estaciones de Servicios + GLP	Gascentros (GLP automoto)	Total
Lima	48	5792	1062	502	5526	459	220	55	141	13	13818
Otros departamentos	53	3338	679	155	2397	57	121	3	97	19	6919
<b>Total:</b>	<b>101</b>	<b>9130</b>	<b>1741</b>	<b>657</b>	<b>7923</b>	<b>516</b>	<b>341</b>	<b>58</b>	<b>238</b>	<b>32</b>	<b>20737</b>

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Figura N° 5.14

a. Incremento de uso de GLP en los hogares

De acuerdo a los datos otorgados por el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEI el año 2005, más de la mitad de los hogares peruanos (50,6 %) utiliza el GLP en cilindros para cocinar, siendo los cilindros de 10 kilos los más empleados en el consumo en hogares, ya sea para cocción, calentamiento, Iluminación y otros usos. Asimismo, el combustible que más se consume en los hogares del Perú para cocinar después del GLP es la leña (32.6%) y sólo después del kerosene (6.5%). Por tanto, el crecimiento de la demanda de GLP para su uso en los hogares peruanos, está explicado por el aumento del número de hogares y por la sustitución del kerosene y la leña. Esto último se detalla en la Figura N° 5.15.

En la Figura N° 5.16 se muestra el consumo diario de GLP en hogares por tipos de cilindro existentes en el mercado. Cabe indicar que el tamaño de los cilindros y sus características es aprobado por el Instituto de Defensa del Consumidor y Propiedad Intelectual (INDECOPI).

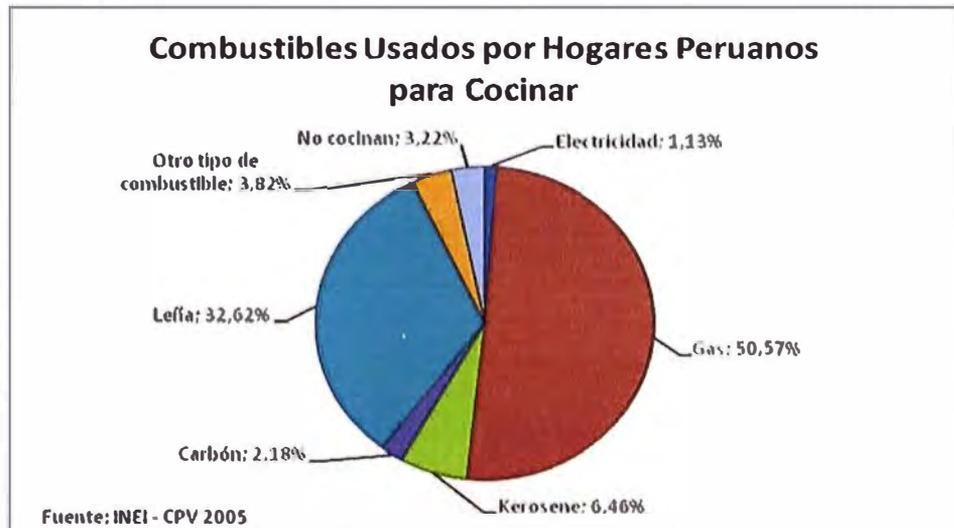


Figura N° 5.15



Figura N° 5.16

Al observar cómo se distribuyen geográficamente los hogares que utilizan el GLP para cocinar sus alimentos, se presenta la tabla que se muestra más adelante, en donde se listan por departamento o región del Perú.

Como se observa la mayor parte de los hogares que consumen GLP para cocinar sus alimentos se encuentran en Lima, La Libertad, Arequipa, Callao, Lambayeque, Piura e Ica, Así mismo, en estos departamentos como en otros de la costa peruana (Tumbes, Tacna) la

proporción de hogares que utilizan GLP, es superior al 50 %, excepto en Piura.

Departamento	Nº Hogares	Hogares (% respecto a la cantidad de hogares del departamento)
Lima	1455252	79,76%
La Libertad	173299	50,32%
Arequipa	171742	59,48%
Callao	156058	83,25%
Lambayeque	133588	56,18%
Piura	128711	36,30%
Ica	110422	71,57%
Junin	94960	37,03%
Ancash	90373	37,72%
Puno	74736	22,97%
Cusco	71295	25,10%
Cajamarca	51508	16,96%
San Martín	44921	28,89%
Tacna	40576	56,00%
Huánuco	38001	24,06%
Loreto	37974	22,81%
Tumbes	36561	80,59%
Ucayali	36409	45,44%
Ayacucho	30249	20,05%
Moquegua	18966	41,76%
Pasco	18176	30,60%
Amazonas	16602	19,01%
Apurímac	12609	12,38%
Huancavelica	10988	10,71%
Madre de Dios	7560	34,78%
<b>Total País:</b>	<b>3061536</b>	<b>50,57%</b>

b. Aumento de cobertura geográfica de GLP envasado

En la Figura N° 5.17 se muestra el comportamiento en los últimos 7 años de las capacidades de almacenamiento de las instalaciones de Plantas Envasadoras (GLP a granel) y de los Locales de Venta, Transporte de GLP en Cilindros y Distribuidores en Cilindros de GLP (GLP envasado), tomando como año de referencia el 2001. Se compara con el crecimiento de la demanda de GLP a nivel nacional.

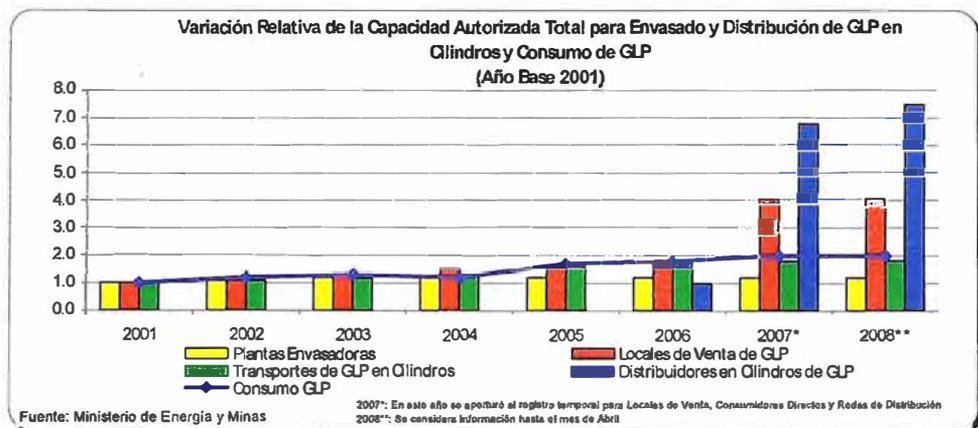


Figura N° 5.17

A partir del año 2004, la capacidad de almacenamiento en las Plantas Envasadoras seguía sin crecer, mientras que en el caso de los Locales de Venta y Transporte de GLP en Cilindros ha aumentado a una tasa mayor. Esta situación estaría explicada por las campañas de formalización emprendidas por OSINERGMIN, y por una tendencia a ampliar los mercados por parte de las empresas dedicadas a la distribución. Cabe indicar que en el año 2007 el número de establecimientos formalizados de Locales de Venta de GLP se incrementaron dramáticamente debido a que en el 2007 OSINERGMIN emprendió una campaña publicitaria comunicando la aplicación impostergable del SCOP GLP para los Locales de Venta y Distribuidores en Cilindros de GLP. En dichas comunicaciones, se informó al mercado que sólo se autorizarían las ventas (mediante el uso del SCOP GLP) a las empresas registradas.

Paralelamente, se propuso a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas la creación de un *Registro Temporal*<sup>1</sup>. De esta manera se ha logrado pasar de una cifra cercana de 5000 agentes de en abril 2007 a más de 20000 inscritos que

<sup>1</sup> El Registro Temporal fue aprobado por el Ministerio de Energía y Minas mediante Decreto Supremo N° 001-2007-EM y modificado por los Decretos Supremos N° 004-2007-EM y N° 026-2008-EM

participan en la cadena de comercialización de GLP, ver Figura N° 5.13.

Si bien las plantas envasadoras pueden estar utilizando más intensivamente sus instalaciones para envasar más cilindros de GLP, el hecho que la capacidad de almacenamiento de estas plantas no se haya incrementado significativamente, indica que durante los dos últimos años el aumento del uso de GLP para cocinar, no es el principal factor que explica el crecimiento de la demanda.

c. Incremento de uso de GLP a granel en establecimientos comerciales e industriales

El GLP a granel es utilizado por los Consumidores Directos de GLP y Redes de Distribución de GLP, los cuales incluyen las instalaciones industriales, comerciales, restaurantes, hoteles, etc. Estos agentes son abastecidos por Transportes de GLP a Granel y Distribuidores a Granel de GLP.

Analizando la variación relativa de la capacidad de almacenamiento de los Consumidores Directos de GLP y Redes de Distribución de GLP, así como de la capacidad de Transportes de GLP a Granel y Distribuidores a Granel de GLP, puede apreciarse en la Figura N° 5.18.

Como se puede observar, la tasa de crecimiento de la capacidad de almacenamiento total autorizada de los Consumidores Directos de GLP ha sido similar a la tasa de crecimiento del Consumo de GLP a nivel nacional hasta el año 2005. En el año 2006, en vista de la aplicación del SCOP GLP, se incrementó el número de Consumidores Directos de GLP formales. Sin embargo en el año

2007 se incrementa dramáticamente debido a la creación del Registro Temporal, ya descrito en el literal b) del punto 5.3.2.1.

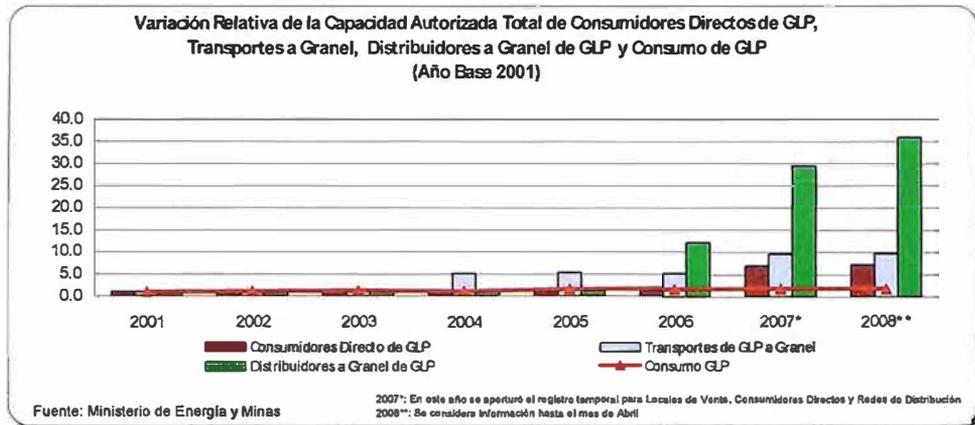


Figura N° 5.18

Por otro lado, la capacidad de los Transporte de GLP a Granel y de Distribuidores a Granel de GLP ha crecido significativamente durante los dos últimos años. Las posibles causas de esto es, primero, existe una mayor cantidad de industrias, establecimientos comerciales y hogares que están utilizando GLP a granel; segundo, la existencia de un amplio sector informal en los Consumidores Directos de GLP; y tercero se requiere una mayor capacidad de transporte para abastecer a los establecimientos que comercializan GLP para uso automotor.

Cabe indicar, que aún cuando existen incentivos para la utilización del gas natural en los hogares y en los establecimientos comerciales, su uso está limitado por la cobertura de las redes de distribución de gas natural.

d. Incremento de GLP de uso automotor.

El transporte a granel de GLP también es utilizado para abastecer a los establecimientos que comercializan GLP de uso automotor. En la

Figura 5.19 se observa la variación relativa del número de Gasocentros autorizados y el consumo de GLP durante los últimos años.

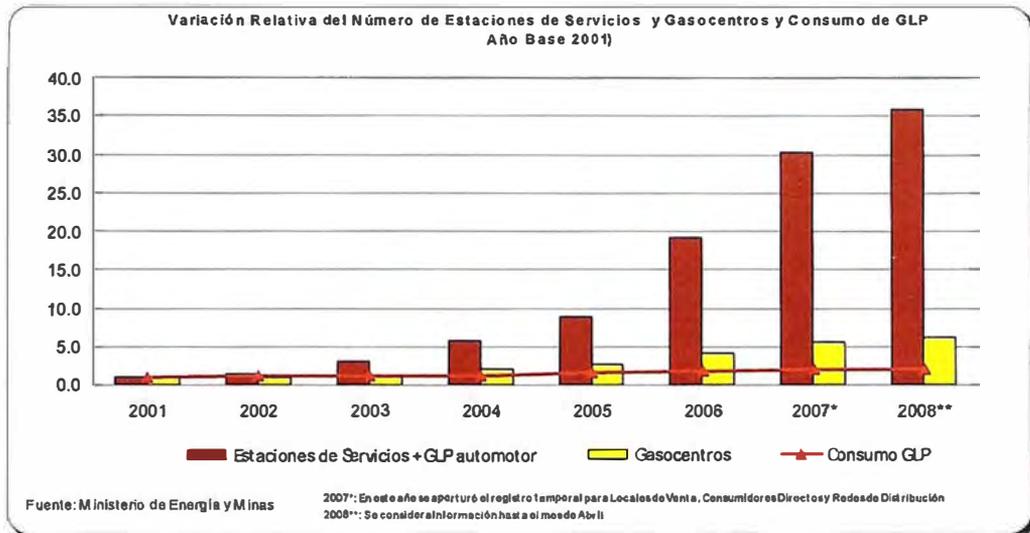


Figura N° 5.19

Como puede apreciarse, el número de Estaciones de Servicios que comercializan GLP para uso automotor así como los Gasocentros han crecido a tasas muy superiores a la tasa de crecimiento de la demanda de GLP. Cabe citar que las limitaciones para la instalación de Establecimientos que comercialicen Gas Natural Vehicular es la cobertura de las redes de distribución y la inversión requerida, la cual es muy superior a la que se requeriría para instalar un establecimiento que comercialice GLP para uso automotor.

Al analizar con mayor detalle el número de establecimientos autorizados, asumiendo que estos establecimientos en promedio comercializan 1200 galones de GLP diarios, en la Figura N° 5.20 puede observarse que la participación del GLP de uso automotor respecto a la demanda total de GLP en el Perú se ha incrementado del 3% en el año 2001, hasta alrededor del 27 % durante el primer semestre de 2008.

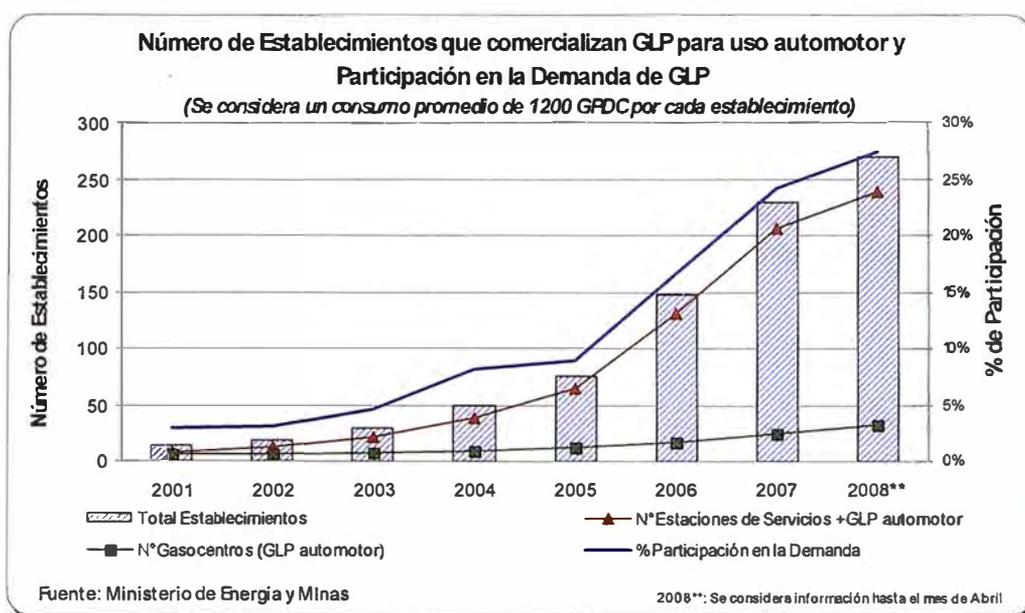


Figura N° 5.20

Cabe indicar que en los últimos años se ha presentado un número considerable de proyectos para instalar establecimientos de venta al público de GLP para uso automotor, lo cual se detallará en el punto 5.7.3.

Finalmente, cabe señalar que el consumo de GLP durante los próximos años no estará dirigido para satisfacer las necesidades básicas de los hogares peruanos, pues son aproximadamente el 50% de éstos que ya consumen GLP. Sin embargo, OSINERGMIN está enfocando sus esfuerzos de supervisión de todas las instalaciones que almacenen o transporten GLP, tanto a granel como envasado en cilindros. El autor de este informe, participó en la supervisión de los proyectos de estas instalaciones y medios de transporte, a fin que cumplan con las condiciones técnicas y de seguridad contempladas en la normatividad vigente del Sub Sector Hidrocarburos.

e. El precio del GLP

Este es el factor más importante que determina el incremento en la

demanda de GLP. Hasta antes del mes de junio del año 2005, la determinación de su precio en el mercado local simulaba una paridad de importación tomando como referencia el precio del GLP de *Mont Belvieu*<sup>2</sup> al que se le añadían los fletes, seguros, costos de almacenamiento, desembarque, impuestos y el aporte establecido en la Ley N° 27332.

Sin embargo, el 23 de junio de 2005 el Grupo de Trabajo del Sector Privado y Público de la comisión Pro Inversión del Congreso de la República, acordó que los principales productores debían fijar el GLP al *Precio de Paridad de Exportación*<sup>3</sup> publicado por OSINERGMIN, cuando es retirado de la Planta de Fraccionamiento de Pisco, y sumando los costos de flete y almacenamiento de Pisco al Callao, cuando sea comercializado en Lima. Cabe señalar que a la fecha de presentación de este informe, el precio promedio del GLP comercializado en el país presenta un retraso de 40% respecto al Precio de Paridad de Importación, publicado por OSINERGMIN.

---

<sup>2</sup> MONT BELVIEU.- Durante las décadas de 1950 y 1960 las ventas de GLP, especialmente propano, en EUA se expandieron significativamente, por lo que, el almacenamiento y distribución de GLP se volvieron estratégicos. Frente a esta situación, algunos productores realizaron grandes inversiones en los domos salinos localizados a lo largo de la costa del Golfo. En 1959, la empresa Texas Eastern inauguró el primer depósito en una caverna salina en Mont Belvieu, al este de Houston y modificó el ducto de gas natural Little Big Inch para transportar GLP hasta los mercados del este de EUA.

A lo largo del ducto, que luego sería conocido como TET-line y que corría de Mont Belvieu a Todhunter, Ohio se establecieron puntos de distribución y almacenamiento. Conforme la demanda de GLP aumentaba, su extensión fue ampliada para atravesar Chicago y finalizar tanto en Nueva York como en Pennsylvania. Actualmente este ducto es el único que transporta GLP desde las regiones productoras en Texas y Oklahoma hasta el Centro y Noreste de EUA; el propano se destina a satisfacer las necesidades energéticas de los usuarios en los diferentes sectores económicos, mientras que el butano se emplea fundamentalmente en la producción de gasolinas y otros petroquímicos.

La capacidad de almacenamiento de Mont Belvieu, que al inicio era 330 mil barriles, en 2004 supera los 200 millones de barriles, con varias compañías en operación. De este volumen, aproximadamente 80 millones de barriles se destinan al almacenamiento de los productos que conforman al GLP.

Por esta capacidad, la alta concentración de instalaciones petroleras y la localización estratégica, el mercado de Mont Belvieu es el marcador para la fijación de precios en los mercados norteamericanos y mundiales de GLP.

<sup>3</sup> El Precio de Paridad de Exportación es publicado por OSINERGMIN en la dirección <http://www2.osinerg.gob.pe/PreciosReferencia/TarPreciosReferencia.html>

Otro de los acuerdos, fue el compromiso del Estado Peruano para eliminar el arancel a la importación y el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), el cual se cumplió mediante los Decretos Supremos N° 079-2005-EF y 081-2005-EF, respectivamente. Cabe señalar que el GLP y el Gas Natural sólo pagan el Impuesto General a las Ventas (IGV). El ISC, grava las ventas de gasolinas, kerosene y diesel, y el Impuesto al Rodaje grava sólo las ventas de las gasolinas.

Estos acuerdos son los que permiten que actualmente el GLP tenga un precio menor al de otros combustibles líquidos. Por ello, al analizar los precios por galón de los diferentes combustibles, ver Figura N° 5.21, puede apreciarse que el precio del GLP es sustancialmente menor, que los otros combustibles, excepto el Gas Natural Vehicular. Esto unido a su fácil transporte, genera incentivos para que los usuarios domésticos, comerciales, industriales y automotores sustituyan otras fuentes de energía por el GLP.



Figura N° 5.21

Esto, genera incentivos a las personas que poseen establecimientos de venta al público de combustibles líquidos, y también a aquellas personas que planean implementar un establecimiento nuevo, a

contar con instalaciones que permitan la comercialización de GLP para uso automotor.

Cabe resaltar que si la producción nacional no abasteciera toda la demanda nacional de GLP, los productores e importadores indicarán que el precio ex planta debería ser el Precio de Paridad de Importación calculado por OSINERGMIN, en lugar del Precio de Paridad de Exportación, acordado en el Congreso de la República, en junio del año 2005.

Otro aspecto que es importante señalar es que a nivel de productores, la empresa Pluspetrol es la que presenta mayores precios ex planta en Lima, frente a Petroperú y la Refinería La Pampilla (RELAPASA). Así mismo, Pluspetrol es la empresa que presenta mayor cantidad de variaciones, lo que demuestra su poder de mercado en este momento. Ver Figura N° 5.22



Figura N° 5.22

### 5.3.3. Oferta

La cantidad de GLP producido en el Perú, en el primer semestre de 2004 bordeaba los 10 MBDC<sup>4</sup>. Los principales productores durante este periodo fueron la Refinería Talara, de Petroperú (60%); la Refinería La

<sup>4</sup> MBDC: Miles de barriles por día calendario

Pampilla (RELAPASA) operada por la empresa Repsol YPF (21%) y la Planta de Fraccionamiento de Líquidos de Gas Natural de Aguaytía Energy del Perú (15%).

En setiembre del 2004 la producción se incrementó hasta llegar a un promedio de 23.5 MBDC gracias al inicio de operaciones de la Planta de Fraccionamiento de Líquidos de gas Natural ubicada en Pisco, Ica, la cual es operada por la empresa Pluspetrol. Esta planta procesa los líquidos de Gas Natural proveniente de la producción del Lote 88 (Camisea). La producción de la empresa Pluspetrol actualmente representa cerca del 60% de la producción nacional de GLP.

En las Figuras N° 5.23, 5.24 y 5.25 puede observarse la influencia de la explotación del Gas Natural de Camisea en la producción de GLP en el Perú. La importancia de la producción de la empresa Pluspetrol radica en que representa alrededor del 60% de la producción nacional de GLP y la variabilidad en su producción afecta drásticamente el abastecimiento de GLP para satisfacer la demanda nacional.

El mercado de GLP está altamente concentrado, siendo la empresa Pluspetrol la que posee una posición dominante del mercado. Este hecho aumenta el riesgo de un abastecimiento constante al tener una producción cuyo 60% depende de una sola empresa. Esta situación se agrava al tener en cuenta que la producción de Pluspetrol está sujeta al funcionamiento continuo de la cadena productiva, conformada por la producción en los pozos del Lote 88 (Camisea); el funcionamiento de la Planta de Separación en Malvinas; el funcionamiento del Poliducto operado por la empresa Transportadora del Gas del Perú (TGP); y el funcionamiento de la Planta de Procesamiento de Líquidos de Gas Natural en Pisco. Así mismo cabe resaltar que la mayor parte de su producción es embarcada a Lima (principal mercado) a través de su terminal marino.

La empresa Pluspetrol tiene prevista una ampliación en su capacidad productiva. Esta ampliación involucra las siguientes acciones:

La implementación de la producción en el Lote 56-Pagoreni y del reservorio denominado Cashiriari en el Lote 88-Camisea (perforación de pozos, instalación de clusters, tendido de líneas de captación y reinyección). Estos proyectos se encuentra actualmente en ejecución.

La ampliación de capacidad de producción de la Planta de Separación en Malvinas de 380 a 1104 MMSCFD<sup>5</sup> de gas natural, lo que permitiría producir alrededor de 85 MBDC de Líquidos de Gas Natural.

La ampliación de la capacidad de transporte del Poliducto, de 50 MBDC hasta 85 MBDC de Líquidos de Gas Natural. Actualmente la producción es de 35 MBDC.

Ampliación de la capacidad de producción de la Planta de Fraccionamiento de LGN en Pisco, de 50 MBDC hasta 85 MBDC.

Todas estas ampliaciones permitirán a la empresa Pluspetrol aumentar su producción de GLP (Propano + Butano) de 17 MBDC hasta 33 MBDC en un escenario moderado y 40 MBDC en un escenario optimista. En conjunto, estas acciones permitirán ampliar la producción de GLP durante el cuarto trimestre del año 2008. Esto representa un aumento de la producción de la empresa de alrededor del 95 y 135% lo que permitiría que la producción nacional se incremente hasta niveles en un rango entre 43 y 50 MBDC de GLP, es decir permita un incremento entre el 60 y 85% de la producción nacional.

Como se indicó, actualmente la capacidad de producción máxima de esta empresa está limitada a alrededor de 35 MBDC, porque esta es la

---

<sup>5</sup> MMSCFD: Millones de pies cúbicos estándar por día

cantidad máxima de Líquidos de Gas Natural producida por la Planta de Separación en Malvinas. Sin embargo, el Poliducto y la Planta de Fraccionamiento de Líquidos de Gas Natural en Pisco, podrían operar con una carga de hasta 50 MBDC.

Cabe señalar que, si bien actualmente la empresa Pluspetrol tiene posición de dominio en la producción de GLP con el 60% de participación promedio, si las otras empresas mantienen sus niveles de producción y se lleva a cabo con éxito la ampliación mencionada, Pluspetrol participaría con alrededor del 80% de la producción de GLP a partir del segundo semestre del año 2008, aumentando su poder de mercado.

En este sentido, dependiendo de la tasa de crecimiento de la demanda, el periodo de importación de GLP podría durar hasta setiembre del año 2008, llegando a importar cantidades de GLP que representen hasta el 20% de la demanda nacional, como máximo, si en el año 2008 la demanda crece a una tasa de 20% anual. Cabe señalar que en el primer semestre del 2004, cuando todavía no se había implementado la producción de GLP proveniente del Proyecto Camisea, se importaba más del 50% del GLP consumido en el mercado nacional. Los principales importadores de GLP durante este periodo fueron las empresas Repsol YPF Comercial del Perú (48%), Zeta Gas (26%) y Petroperú (20%).

En este sentido puede observarse que, los factores fundamentales que influyen en el autoabastecimiento de GLP en el mediano y largo plazo, son el aumento del consumo de GLP, y la ampliación de la capacidad productiva del principal productor, cuyo operador es Pluspetrol.

Frente a incrementos de la demanda muy acelerados (20% durante 5 años) aún con la ampliación de la producción de la empresa Pluspetrol, alrededor del año 2010 nuevamente se estaría importando GLP para

satisfacer el consumo nacional. Esto dependerá de la política que se implemente en el país, entre ellas el cambio de la matriz energética.

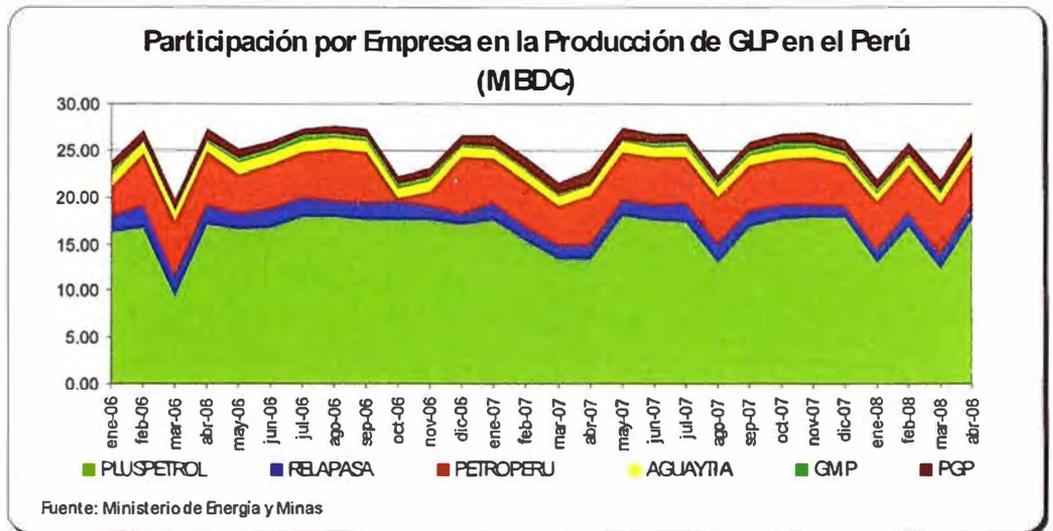


Figura N° 5.23

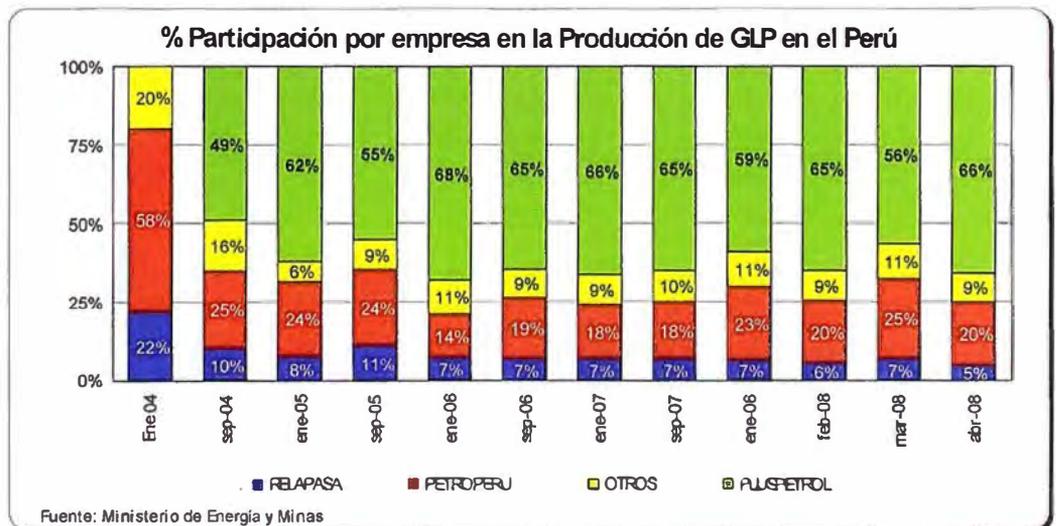
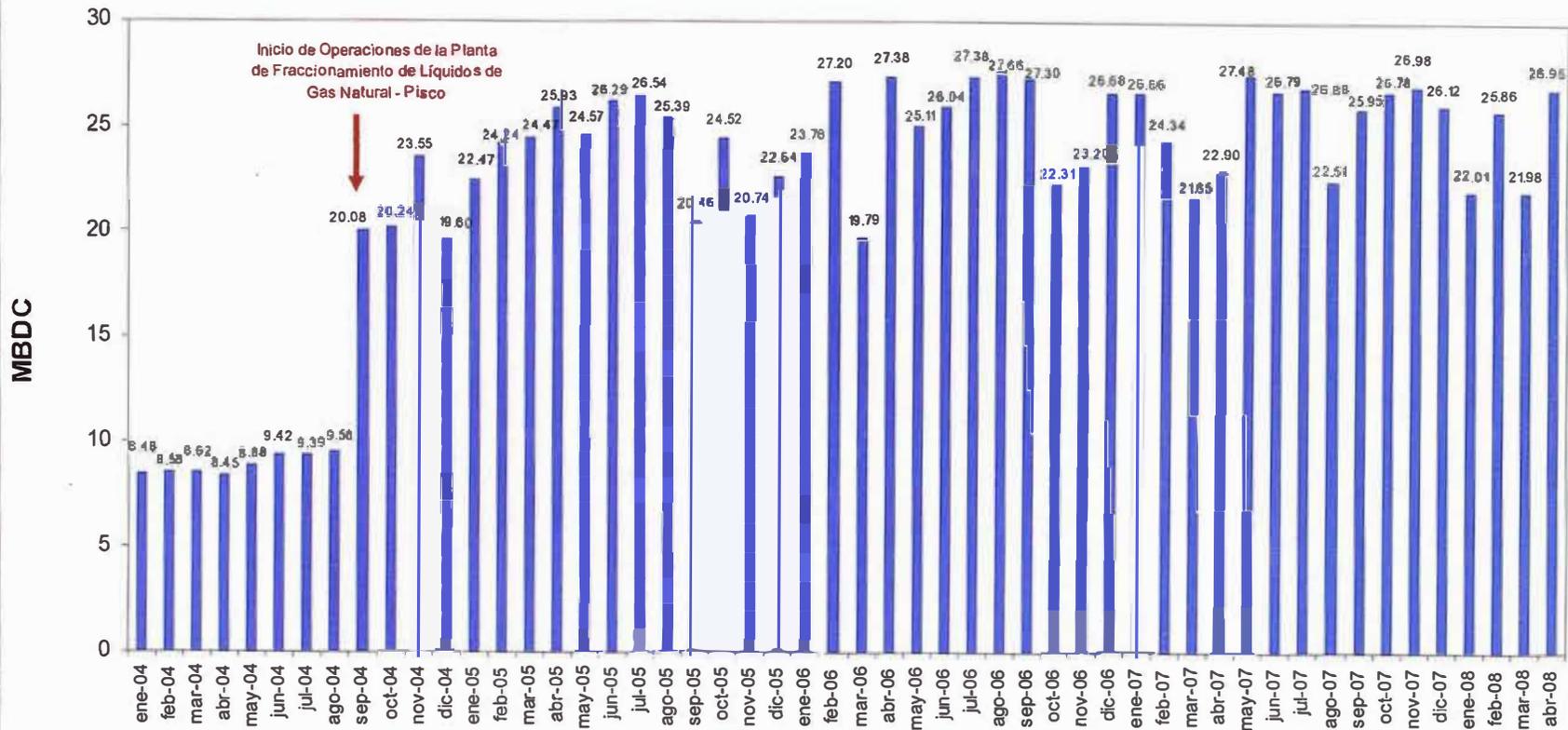


Figura N° 5.24

## PRODUCCIÓN DE GLP EN EL PERU



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Figura N° 5.25

### 5.3.4. Almacenamiento de GLP

En la Figura N° 5.26 puede observarse la cadena productiva del GLP, tanto de la empresa Pluspetrol y demás productores. Cabe indicar que la mayor capacidad de almacenamiento de GLP se encuentra en Lima y Callao, y se cuenta con una importante capacidad de almacenamiento en el departamento de Ica.

Figura N° 5.26. Mapa del Abastecimiento de GLP del Gas de Camisea y de GLP a Nivel Nacional



En la Figura 5.27, se presenta la capacidad de almacenamiento por empresa, señalando el total de la capacidad de GLP que pueden almacenar. En caso de ser necesario abastecerse de GLP importado, las únicas Plantas de Abastecimiento que cuentan con facilidades para la descarga desde Buques Tanques son las plantas de Repsol YPF, Zeta Gas Andino y Vopak Serlipsa.

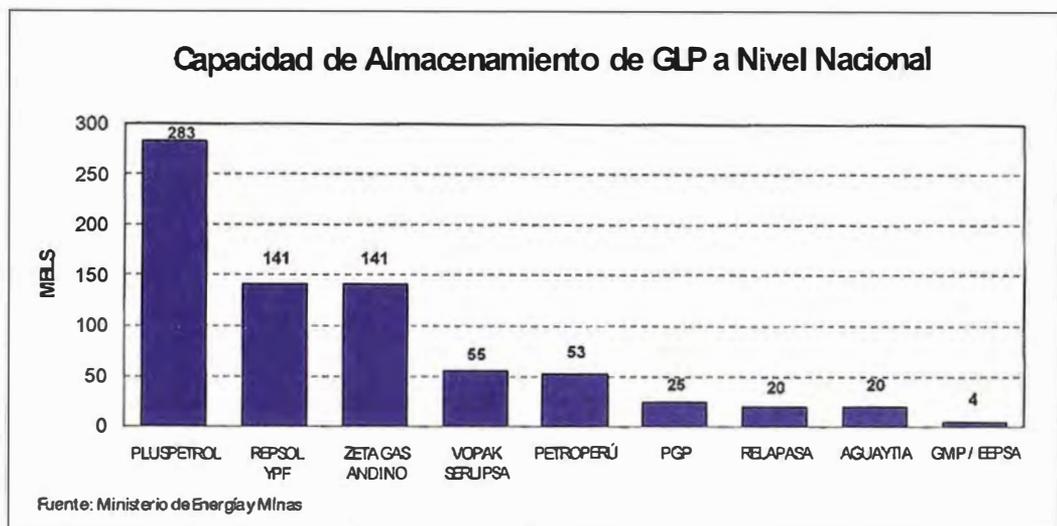


Figura N° 5.27

De la Figura N° 5.27 se observa que las empresas que cuentan con mayor capacidad de almacenamiento son Pluspetrol, Repsol YPF y Zeta Gas.

#### 5.4. COMERCIALIZACIÓN DE GLP EN EL PERÚ

En el punto 5.4.1 identificaremos y definiremos a los agentes<sup>6</sup> que participan en la cadena de comercialización de GLP a nivel nacional y que son supervisadas por OSINERGMIN. Seguidamente, en el punto 5.4.2 detallaremos como estos agentes interactúan en el mercado nacional.

<sup>6</sup> Las definiciones de los agentes que participan en la cadena de comercialización de GLP, citados en el punto 5.4.1 están en concordancia con los establecido con el “Glosario, Siglas y Abreviaturas del Sub Sector Hidrocarburos”, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2002-EM.

## 5.4.1. Agentes que participan en la Cadena de Comercialización de GLP

### 5.4.1.1. Importador

Persona natural o jurídica que importa al país GLP para comercializarlo en el Perú.



Figura N° 5.28. Importación de GLP

### 5.4.1.2. Planta de Producción de GLP

Instalación en un bien inmueble, en el cual los Hidrocarburos pueden ser objeto de procesos de transformación con el objeto de producir propano, butano o mezcla de los mismos. En este tipo de instalaciones se incluyen las Refinerías y las Plantas de Procesamiento de Condensados de Gas Natural.



Figura N° 5.29. Planta de Fraccionamiento de Pisco

#### 5.4.1.3. **Planta de Abastecimiento de GLP**

Instalación en un bien inmueble donde se realizan operaciones de recepción, almacenamiento, transferencia, agregado de aditivos y despacho de combustibles y de Otros Productos Derivados de Hidrocarburos. En el país también se les denomina Plantas de Venta.

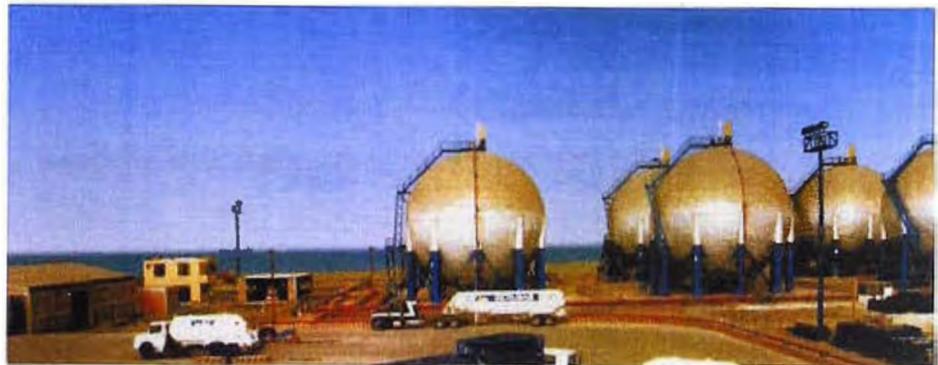


Figura N° 5.30. Planta de Abastecimiento de GLP (Zeta Gas)

#### 5.4.1.4. **Planta Envasadora**

Establecimiento especial e independiente en el que una Empresa Envasadora almacena GLP con la finalidad de envasarlo en Balones (cilindros) o trasegarlo a Camiones Tanques.



Figura N° 5.31. Planta Envasadora (Repsol YPF)

#### 5.4.1.5. **Establecimiento de Venta al Público de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor, en adelante Gasocentro.**

Instalación en un bien inmueble para la venta de GLP para uso automotor exclusivamente a través de Dispensadores, el mismo que

deberá contar con la autorización de la DGH; y que, además, pueden prestar otros servicios, en instalaciones adecuadas y aprobadas por la DGH, tales como:

1. Lavado y engrase.
2. Cambio de aceite.
3. Venta de llantas, lubricantes, aditivos, baterías, accesorios y demás afines.
4. Cambio y reparación de llantas, alineamiento y balanceo.
5. Venta de artículos propios de un minimercado.
6. Venta de GLP envasado en cilindros, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente Reglamento y el reglamento específico.
7. Cualquier otra actividad comercial ligada a la prestación de servicio al público en sus instalaciones, sin que interfiera con su normal funcionamiento, ni afecte la seguridad del establecimiento.



Figura N° 5.32. Gasocentro (Zeta Gas)

#### 5.4.1.6. Estación de Servicios

Establecimiento de Venta al Público de Combustibles Líquidos a través de surtidores y/ o dispensadores exclusivamente; y que

además ofrecen otros servicios en instalaciones adecuadas, tales como:

1. Lavado y engrase.
2. Cambio de Aceite y Filtros.
3. Venta de llantas, lubricantes, aditivos, baterías, accesorios y demás artículos afines.
4. Cambio, reparación, alineamiento y balanceo de llantas.
5. Trabajos de mantenimiento automotor.
6. Venta de artículos propios de un Minimercado.
7. Venta de GLP para uso doméstico en cilindros, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente Reglamento y el Reglamento específico; quedando prohibido el llenado de cilindros de GLP para uso doméstico.
8. Venta de GLP para uso automotor, sujetándose al Reglamento específico.
9. Venta de kerosene, sujetándose a las disposiciones legales sobre la materia.
10. Cualquier otra actividad comercial ligada a la prestación de servicios al público en sus instalaciones, sin que interfiera con su normal funcionamiento ni afecte la seguridad del establecimiento.



Figura N° 5.33. Estación de Servicios

#### 5.4.1.7. Distribuidor a Granel de GLP

Persona natural o jurídica debidamente autorizada por la DGH, que se dedica a la comercialización de GLP a granel, para lo cual cuenta con Camiones, Tanques o Redes de Distribución de GLP.



Figura N° 5.34. Distribuidor a Granel de GLP

#### 5.4.1.8. Consumidor Directo de GLP

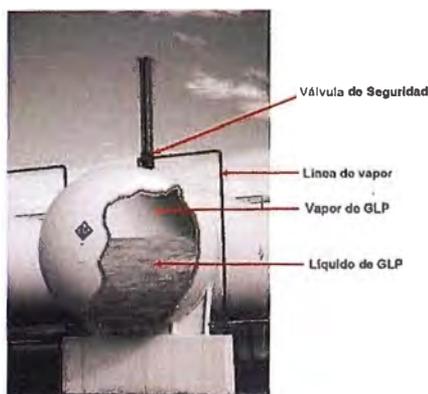
Persona que adquiere en el país o importa GLP para uso propio y exclusivo en sus actividades y que cuenta con *Tanques Estacionarios de GLP*<sup>7</sup>.



Figura N° 5.35. Consumidor Directo de GLP

<sup>7</sup> El “Reglamento para la Comercialización de GLP”, aprobado por Decreto Supremo N° 01-94-EM y modificado por el Decreto Supremo N° 001-2007-EM, define:

- *Tanque Estacionario de GLP*: Recipiente de acero fabricado de acuerdo a la Norma Técnica Nacional aprobada por INDECOPI, o en su defecto de acuerdo al Código ASME, Sección VIII, División I. Puede ser instalado de forma aérea, soterrado o monticulado, dependiendo de las condiciones de la instalación.



*Tanque estacionario de GLP (aéreo)*

#### 5.4.1.9. Red de Distribución de GLP

Son las Redes flujo de GLP desde el Tanque Estacionario de GLP hasta el punto de consumo. Según también la Norma Técnica Peruana N° 321.123-2007: “Persona natural o jurídica que adquiere GLP para almacenarlo y distribuirlo mediante redes a consumidores finales.”



Figura N° 5.36. Red de Distribución de GLP

#### 5.4.1.10. Locales para el Almacenamiento y Venta al Público de Cilindros para GLP (Locales de Venta)

Instalación en un bien inmueble en la cual los Cilindros son objeto de recepción, almacenamiento y venta al público.



Figura N° 5.37. Local de Venta

#### 5.4.1.11. Distribuidor en Cilindros de GLP

En la Comercialización de GLP, es la persona debidamente autorizada por la DGH, que se dedica a su comercialización en

Cilindros, para lo cual cuenta con depósitos, áreas o vehículos exclusivos.



Figura N° 5.38. Distribuidor en Cilindros

#### 5.4.1.12. Transportista

Es la Persona que se dedica al transporte de combustibles, desde las Refinerías hacia las Plantas de Abastecimiento, de éstas a otras Plantas de Abastecimiento, a Establecimientos de Venta al Público de Combustibles y a Consumidores Directos, con unidades de transporte de su propiedad o de terceros. Está prohibido de comercializar combustibles con terceros.



Figura N° 5.39. Transportistas

#### 5.4.2. Abastecimiento de GLP

El GLP puede ser despachado a granel en *camiones tanques* o *camiones cisternas*<sup>8</sup> diseñados para tal fin, también se despacha GLP envasado en cilindros<sup>9</sup> de diferentes tamaños y capacidad, para uso doméstico.



Camión Cisterna



Camión Tanque



Cilindros Tipo 10



Cilindros Tipo 45

Figura N° 5.40

Para el almacenamiento de GLP se usa principalmente tanques esféricos y cilíndricos, debido a que estas configuraciones geométricas resisten

<sup>8</sup> El “Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos”, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2002-EM, define:

- *Camión Cisterna*: Convoy formado por un tractor y un tanque montado en el chasis de la plataforma acoplada (Semi remolque)
- *Camión Tanque*: En el Transporte de Hidrocarburos, es el vehículo automotriz equipado con Tanque de Carga montado sobre su chasis, conformando una sola unidad.

<sup>9</sup> El “Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos”, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2002-EM, define:

- *Cilindro (Balón) Rotulado en Libras*: Aquel de 24 y 100 libras de capacidad, existente en el mercado para la Comercialización de GLP.  
*Cilindro Tipo 10*: Envase de GLP de una capacidad inferior a 25 kg., que puede ser utilizado en forma individual en artefactos e instalaciones interiores.
- *Cilindros sin Rotular*: Envases portátiles GLP, de acero, de 24 y 100 libras de capacidad existentes en el mercado, y sin rotulado en alto relieve que permita su identificación.
- *Cilindros Tipo 45*: Cilindro de GLP de una capacidad superior a 25 kilogramos, que solo puede instalarse y utilizarse por los usuarios en Equipos de GLP.

mejor la presión del fluido, utilizando el menor espesor en las láminas de acero de las que son fabricadas. Estos Tanques Estacionarios de GLP son fabricados en acero y unidos mediante soldadura.

En las Plantas de Producción, refinerías y plantas de fraccionamiento de condensados de gas natural, el GLP es almacenado preferentemente en esferas o tanques refrigerados. En las instalaciones industriales, comerciales o residenciales, denominados Consumidores Directos o Redes de Distribución, se utilizan Tanques Estacionarios de GLP horizontales, debido principalmente a su facilidad de fabricación comparada con las esferas. Estos recipientes también están sujetos a los mismos estándares de seguridad en su diseño.



Tanques Esféricos



Tanques Horizontales



Consumidor Directo de GLP



Red de Distribución de GLP

Figura N° 5.41

### 5.4.3. La Cadena de Comercialización de GLP en el Perú

Como coordinador del desarrollo del Sistema de Control de Ordenes de Pedidos de GLP (SCOP GLP), el autor del presente informe elaboró el modelo de la cadena de comercialización del GLP en todos sus niveles.

Para ello se visitó las instalaciones de los Productores, Plantas Envasadoras, Gasocentros, Estaciones de Servicios, Consumidores Directos y Locales de Venta de GLP. A través de estas visitas se determinó el esquema del proceso de comercialización de GLP, el mismo que se muestra en la Figura N° 5.42.

En el esquema del proceso de comercialización de GLP se divide en dos: Comercialización de GLP a granel y Comercialización de GLP envasado.

#### 5.4.3.1. Comercialización de GLP a granel

Estas transacciones son iniciadas por las empresas Importadoras, Productoras y las operadoras de Plantas de Abastecimiento. En el Perú, estas empresas son las siguientes:

Tipo de Agente	Empresas
Importador	Zeta Gas Andino Repsol YPF
Productores	Aguaytia Energy del Perú S.R.L. (Ucayali) Graña y Montero S.A. (Talara-Piura) Pluspetrol Perú Corporation S.A. (Pisco-Ica) Petróleos del Perú S.A. – PETROPERU (Talara-Piura) Procesadora de Gas Pariñas S.A.C. (Talara-Piura) Refinería La Pampilla S.A. (Callao)

Tipo de Agente	Empresas
Plantas de Abastecimiento	Aguaytia Energy del Perú S.R.L. (Ucayali) Graña y Montero S.A. (Talara-Piura) Petróleos del Perú S.A.–PETROPERU (Talara-Piura) Pluspetrol Perú Corporation S.A. (Pisco-Ica) Refinería La Pampilla S.A. (Callao) Repsol YPF Comercial del Perú S.A. (Callao) Vopak Serlipsa S.A. (Callao)

Desde las *Plantas de Producción*, el GLP es transferido hacia las *Plantas de Abastecimiento*, instalación usada sólo para almacenar GLP a granel y desde donde los productores comercializan el GLP a granel a sus clientes. Desde esta última instalación, el GLP es comercializado hacia las Plantas Envasadoras, Gasocentros, Estaciones de Servicios o Distribuidores a Granel. Cabe mencionar que la informalidad en este nivel es nula. Los despachos de GLP a granel se realizan en kilogramos, como unidad de medida.

En las *Plantas de Abastecimiento* operada actualmente por los Importadores, Repsol YPF y Zeta Gas, además de recepcionarse GLP importado, se almacena GLP proveniente de la Planta de Fraccionamiento de Pisco. Este GLP a granel es comercializado hacia Plantas Envasadoras, Gasocentros, Estaciones de Servicios, Distribuidores a Granel, Consumidores Directos y Redes de Distribución. En este nivel existió hasta el mes de abril de 2007 un abastecimiento de GLP a un gran número de instalaciones informales, las cuales obtuvieron su registro temporal de la Dirección de Hidrocarburos, tal como se detalló en el literal b) del punto 5.3.2.1. En este nivel, las unidades de medida de los despachos de GLP pueden ser en galones o kilogramos.

Desde las *Plantas Envasadoras el GLP* a granel es comercializado hacia otras Plantas Envasadoras, Gasocentros, Estaciones de Servicios, Distribuidores a Granel, Consumidores Directos y Redes de Distribución. En este nivel, al igual que el anterior, existió hasta el mes de abril de 2007 un abastecimiento de GLP a un gran número de instalaciones informales. Las unidades de medida de los despachos de GLP pueden ser en galones o kilogramos.

Los *Distribuidores a Granel* son unidades de transporte que cuentan con las facilidades para realizar despachos a sus clientes (Mangueras, contómetros, retorno de vapor, bomba, etc.) y generalmente se abastecen de los productores e importadores para comercializar el GLP a granel hacia Gasocentros, Estaciones de Servicios, Consumidores Directos y Redes de Distribución. En este nivel también existió hasta el mes de abril de 2007 un abastecimiento de GLP a un gran número de instalaciones informales. Las unidades de medida de los despachos de GLP pueden ser en galones o kilogramos.

Desde las *Estaciones de Servicio y Gasocentros* se comercializa GLP a granel hacia los automovilistas que se abastecen en los establecimientos de dichos agentes. En este nivel, la unidad de medida de los despachos de GLP es en litros.

#### **5.4.3.2. Comercialización de GLP envasado en cilindros**

Las transacciones de este tipo se describen a continuación:

Las *Plantas Envasadoras* realizan el envasado de GLP en cilindros. Desde éstas, el GLP envasado es comercializado hacia *Locales de Venta* o *Distribuidores en Cilindros*, que en el caso de los primeros pueden ser de propiedad o asociados de las Plantas Envasadoras que

los abastecen, o pueden ser de propietarios independientes. En este nivel también existe comercialización directa desde las Plantas Envasadoras hacia los Usuarios Finales de GLP envasado. Asimismo, existe abastecimiento a un gran número de Locales de Venta y Distribuidores en Cilindros informales.

Los *Distribuidores en Cilindros* son unidades de transporte que pueden comercializar GLP envasado en cilindros y se abastecen de las Plantas Envasadoras, pues generalmente son propiedad de éstas. Su zona geográfica de influencia abarca uno o más distritos. Estas unidades pueden comercializar GLP envasado con otros Locales de Venta o directamente con el Usuario Final.

Los *Locales de Venta* realizan la venta al menor y están ubicados en zonas densamente pobladas. Pueden comercializar cilindros de una única marca (generalmente cuentan con contratos de exclusividad) o pueden ser multimarcas (independientes), es decir pueden comercializar varias marcas.

## **5.5. LA INFORMALIDAD**

El Perú se caracteriza por la presencia de un conjunto de actividades económicas que no cumplen con las regulaciones impuestas por el Estado. A este conjunto de actividades se le denomina “sector informal”. La informalidad ha sido definida como todas las actividades que incrementan el producto nacional bruto calculado oficialmente pero que no son registradas.

La informalidad en el sub sector hidrocarburos, son llevadas a cabo por agentes que no se han insertado en el sector formal de la economía (por ejemplo, empresas que no se encuentran registradas en el Ministerio de Energía y Minas). También

existe un importante control estatal de la seguridad en las instalaciones, lo que motiva la existencia de restricciones administrativas que a su vez suponen costos para las empresas.

De otro lado, en el sub sector hidrocarburos se llevan a cabo informalmente actividades ilegales como las mezclas o adulteración de combustibles (aunque no realizadas exclusivamente por informales), el contrabando o la evasión tributaria. Finalmente, existen segmentos de la demanda que no pueden ser abastecidos bajo estándares de seguridad y calidad adecuados, debido principalmente a la baja densidad de hogares con menores ingresos y características socioeconómicas.

La decisión de un agente para realizar actividades informales se ve influida por el entorno que se desenvuelve, así como factores económicos y sociales que enfrenta. Generalmente, los beneficios de permanecer en la informalidad deben ser mayores respecto a aquellos que se obtendrían en el sector formal. Las razones son distintas. En ciertos casos puede ser el excesivo costo de los trámites, mientras que en otros puede existir alguna restricción de orden económico que impide la formalización, como puede ser no contar con instalaciones adecuadas o por factores idiosincrásicos. En la medida que la informalidad en el sector hidrocarburos presenta distintas aristas, existe la necesidad de emprender estrategias sofisticadas de carácter global que conduzcan a la atenuación de los distintos “tipos” de informalidad.

#### **5.5.1. Causas de la Informalidad**

##### **5.5.1.1. Factores legales y administrativos**

La informalidad se vincula con un problema en la relación entre el sector público y el sector privado, principalmente por la existencia de restricciones legales o por la presencia de elevados costos administrativos para la formalización. El origen de la informalidad se hallaría en el excesivo número de trabas burocráticas y regulaciones

estatales (cuya intensidad se mide por la cantidad de leyes y requerimientos como licencias, regulaciones en el mercado laboral, etc.) que deben cumplir los ciudadanos que desean realizar alguna actividad económica en el sistema formal. Estos costos adicionales incrementan a su vez los costos laborales de las empresas oficiales, lo cual las induce a contratar menos personal en condiciones formales para reducir sus costos operativos, induciendo a los desempleados a realizar actividades informales para sobrevivir.

#### 5.5.1.2. **Actividades Ilegales**

Existe un vínculo entre el sector informal y el desarrollo de actividades económicas fuera del mercado, actividades en mercados ilegales, así como actividades legales evasoras de impuestos. En general, debe reconocerse que los límites entre la ilegalidad, informalidad y la formalidad son bastante difusos. Dados los mayores márgenes de ganancia que obtienen los informales en comparación a los márgenes que se obtienen a través de las actividades formalmente establecidas, la comercialización de mercancías adulteradas o de contrabando encuentra en la informalidad un mejor ámbito en el cual desenvolverse.

De esta manera, los mayores beneficios ilícitos que pueden obtener los informales incumpliendo las normas que cumpliéndolas generan fuertes incentivos económicos para que existan conductas oportunistas o delictivas. No obstante la permanencia en la informalidad impone a los agentes costos como las penalidades que se les aplica cuando son detectados por las autoridades y costos asociados a la imposibilidad de acceder a los bienes y servicios provistos por el Estado.

Este factor se refuerza con la pequeña escala de operaciones de numerosas unidades informales, la cual reduce la probabilidad de

detección de parte de los agentes fiscalizadores. Sin embargo, conceptualmente no se puede asumir que todas las actividades informales son de tipo ilegal puesto que existen informales que producen o comercializan bienes que cumplen con los estándares de calidad, así como negocios formales que comercializan productos adulterados o que realizan negocios de manera informal.

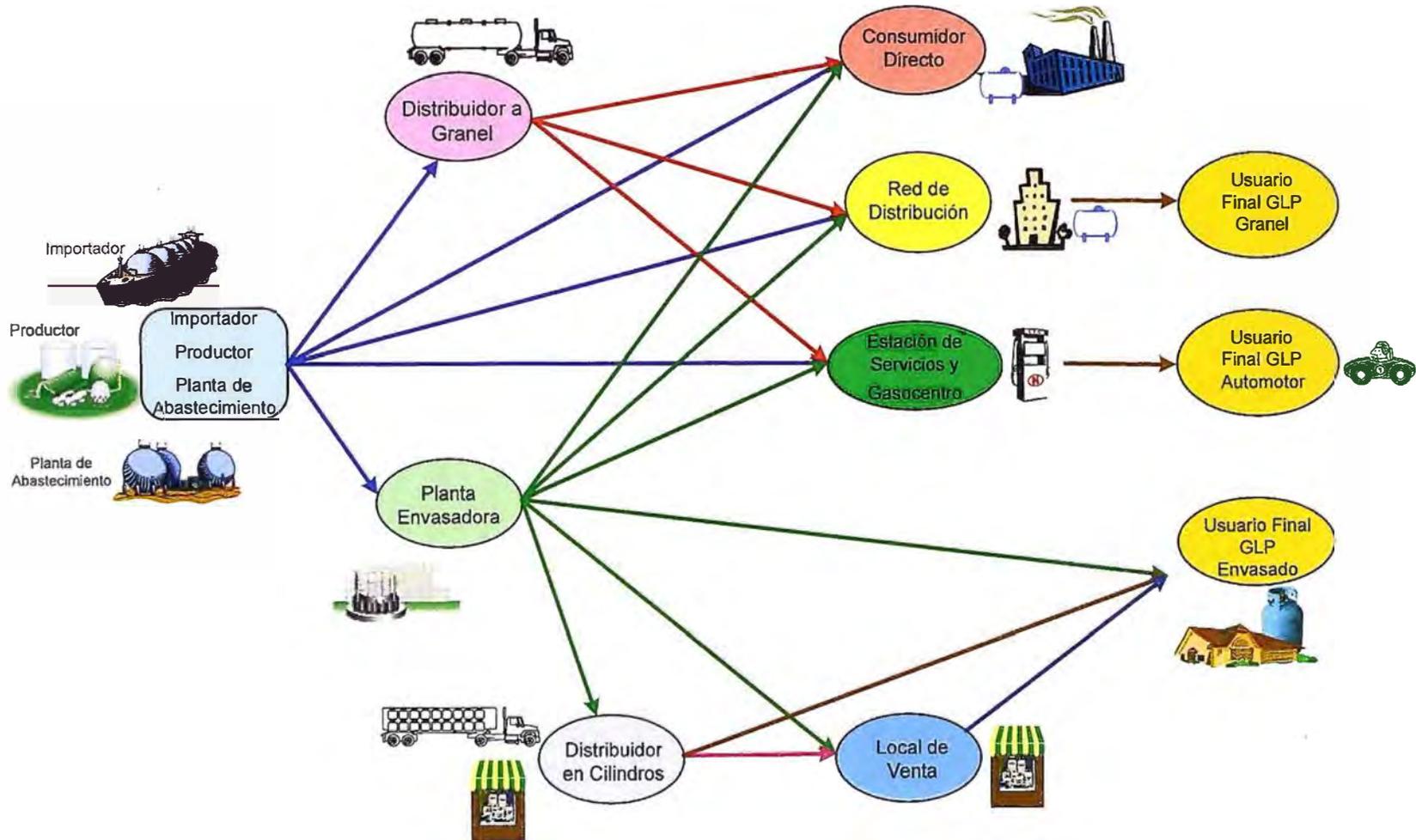
En la Figura N° 5.43 se muestra la diversidad de matices que puede adoptar la informalidad, lo cual sugiere la necesidad de analizar el fenómeno de la informalidad de manera multidimensional.

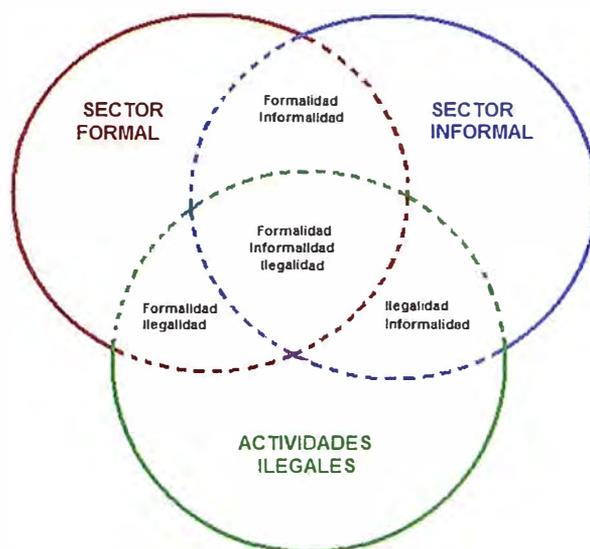
#### **5.5.1.3. La Evasión Tributaria**

La relación entre la evasión fiscal y la informalidad es debido que a medida que los impuestos sean altos y las regulaciones (restricciones) sean más fuertes, más grande será la economía informal. Asimismo, a medida que la moralidad en los impuestos sea menor (mayor disposición a evadirlos) y a medida que los impuestos aumenten, más grande será la informalidad.

Cabe indicar que un esquema impositivo complejo permite una evasión legal de impuestos mayor que uno simple con muchas excepciones y reducciones. El aumento de la tasa del impuesto a la renta provoca el aumento del sector sombra, y un aumento de las auditorías de ingresos y penalizaciones lo reduce. En otras palabras, la acción gubernamental influye fuertemente en las decisiones de los agentes que evalúan ser informales o no. Existen opiniones que el aumento del tamaño de la informalidad no se debe a las tasas impositivas por sí mismas, sino a la ineffectividad y la aplicación discrecional del sistema tributario y las regulaciones por parte del gobierno.

Figura N° 5.42. Cadena de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo





Fuente: OSINERGMIN

Figura N° 5.43

## 5.5.2. Estrategia de OSINERGMIN de lucha contra la Informalidad

La Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN ha establecido su estrategia para combatir la informalidad a partir de los tres siguientes ejes:

### 5.5.2.1. Acceso a fuentes de información

OSINERGMIN deberá poseer información comercial en los distintos niveles de la cadena de distribución de combustibles. Esto se puede realizar mediante el uso de bases de datos, a fin de identificar los segmentos de la industria y los agentes que deben ser objeto de sus estrategias. La efectividad de una mayor cantidad de información se encuentra sujeta a la capacidad del organismo para poder procesarla y poder obtener conclusiones válidas.

### 5.5.2.2. Disposición de instrumentos de fiscalización incluyendo un marco normativo apropiado

En los temas referidos al diseño de instrumentos de fiscalización, el

OSINERGMIN ha reducido significativamente el ámbito sobre el cual efectuar operativos de detección e investigación de irregularidades en la comercialización de combustibles. En el punto 5.8 se tratará sobre la implementación de instrumentos como el Sistema de Control de Órdenes de Pedido (SCOP) es útil para ese objetivo, por lo cual son de suma importancia. La operación de estos sistemas ha demandado al OSINERGMIN la inversión de recursos adicionales para el procesamiento de la información y la verificación de su calidad.



Figura N° 5.44. Sistema de Control de Ordenes de Pedido de GLP



Figura N° 5.45. Acciones de OSINERGMIN contra la informalidad

### 5.5.2.3. Capacidad necesaria para implementar la estrategia de fiscalización

El hecho de poseer información comercial e instrumentos de fiscalización adecuados, hace necesario que las labores relacionadas con la aplicación y uso de estos instrumentos sea la apropiada. La

efectividad de las operaciones en campo dependerá de la disponibilidad de un personal capacitado para realizar las tareas y de la correcta organización de sus actividades. El diseño de esta estrategia deberá considerar los siguientes puntos:

a. Marco legal

Existen normas sectoriales explícitas que los agentes sujetos a supervisión y fiscalización deben cumplir. Cualquier falta a estas normas conducirá a una imposición automática de una sanción administrativa. Entonces, OSINERGMIN deberá diseñar un plan de supervisión eficiente para detectar a los infractores y sancionarlos.

b. Frecuencia:

Se deberá elegir el nivel de frecuencia con que se realizarán las supervisiones. Así, visitas de supervisión más frecuentes se relacionarán con un mayor poder disuasivo en el comportamiento infractor de los agentes.

c. Presupuesto:

La elaboración de un plan de supervisión estará sujeto a las restricciones presupuestarias con que cuenta el OSINERGMIN.

d. Supervisión en campo:

Esta supervisión implica que las inspecciones se realicen en el mismo lugar donde se desarrollan las actividades de los agentes fiscalizados. Su implementación genera un uso de tiempo y de dinero asociados al traslado de los supervisores al lugar donde se encuentra el agente a fiscalizar. Por lo tanto, la decisión de emplear esta estrategia dependerá del tipo de información requerida por OSINERGMIN para que se realice el proceso de supervisión y de los recursos humanos (supervisores) disponibles para realizar dichas tareas en campo.

e. Supervisión PDJ:

Este tipo de supervisión se realiza a través del llenado de unos cuestionarios que las empresas fiscalizadas deben completar y presentar a OSINERGMIN. Aunque esta estrategia implique un menor uso de recursos en comparación con la supervisión en campo, no siempre será eficiente, sobretodo si se requiere información acerca del funcionamiento operativo de las actividades de los agentes y que sólo podrán ser verificadas en el mismo lugar donde se realizan.

En la Figura N° 5.46 se muestra las acciones que viene llevando a cabo OSINERGMIN para combatir la informalidad de combustibles.



SPIC: Sistema de Procesamiento de Información Comercial  
 SCOP: Sistema de Control de Ordenes de Pedidos  
 SIIC: Sistema de Información de Inventarios de Combustibles

Fuente: OSINERGMIN

Figura N° 5.46

## **5.6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD CON EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

### **5.6.1. Riesgos en la Manipulación y Transporte de GLP**

Como se ha descrito en el punto 5.2.4, el GLP se presenta en dos estados: líquido y gas. En ambos estados existen conocimientos del comportamiento del producto y las medidas para su control, por lo que los aspectos relacionados con la seguridad están muy desarrollados.

Los riesgos potenciales en la manipulación y uso del GLP son los siguientes:

*El fuego:* Debido a que el GLP posee una alta inflamabilidad, y en casos extremos puede combinarse con la característica de presión; que nos conduce el fenómeno BLEVE (Explosión de Vapores en Expansión y Líquidos en Ebullición).

*Gases de combustión:* Debido a la combustión del GLP puede surgir un peligro potencial en el punto de consumo si estos gases no se dispersan en la atmósfera, permitiéndose su acumulación en ambientes cerrados.

*Quemadura por contacto con la piel:* El GLP líquido puede causar quemaduras si se pone en contacto con la piel. El propano con un punto de ebullición bajo, puede ser más peligroso en este aspecto que el butano, el cual, en condiciones frías, es más lento en evaporarse y dispersarse.

*Acumulación de vapores de GLP:* Debido a que el vapor del GLP es más pesado que el aire, tiende a acumularse en las partes bajas de los

ambientes cerrados, pudiendo formar mezclas inflamables y encontrar una fuente de ignición mientras se mantiene dentro de sus límites de inflamabilidad, ver punto 5.2.3.6.

*Fugas de GLP líquido:* Debido a que el volumen de GLP líquidos se expande en 260 veces para convertirse en fase vapor, es considerado mucho más peligroso, puesto que ocurriría el riesgo descrito en el párrafo precedente.

*Alto coeficiente de expansión térmica:* Debido a esta propiedad del GLP es necesario que los recipientes de almacenamiento de GLP cuenten con un volumen vacío que permita la expansión del líquido de GLP cuando se incremente su temperatura. La no existencia de este volumen vacío podría crear sobrepresión en el tanque que lo contiene.

*Líquido incoloro e inodoro:* El GLP no es fácilmente visible en su estado gaseoso. Por ello, se adiciona un odorizante distintivo antes de su distribución, de acuerdo a lo explicado en el punto 5.2.3.2. En aplicaciones especiales que requieren un GLP inodoro, como son aerosoles propelentes, se deben adoptar otras medidas alternativas de seguridad.

#### **5.6.2. Escenarios Accidentales en la Manipulación y Transporte de GLP**

En la manipulación y transporte de GLP pueden presentarse los siguientes escenarios accidentales:

*Escenarios que determinan fenómenos peligrosos de tipo térmico:*

*Dardo de fuego (jet fire):* Llama estacionaria y alargada (de gran

longitud y poca amplitud) provocada por la ignición de un chorro turbulento de vapores de GLP.

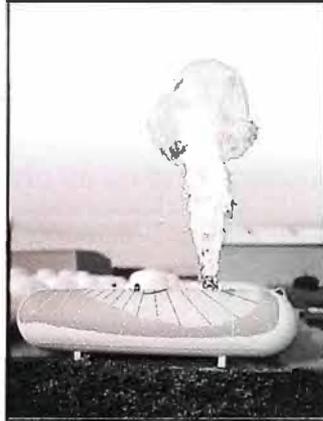


Figura N° 5.47. Dardo de Fuego (Jet Fire)

*Llamarada (flash fire)*: Llama progresiva de difusión, de baja velocidad. No produce ondas de presión significativas. Suele estar asociada a la dispersión de vapores de GLP a ras del suelo. Cuando éstos encuentran punto de ignición, el frente de la llama se propaga hasta el punto de emisión, barriendo y quemando toda la zona ocupada por los vapores en condiciones de inflamabilidad.

*BLEVE-Bola de fuego*: Acrónimo de la expresión en inglés *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*. Este escenario se refiere a la bola de fuego que se produce por el estallido súbito y total, por calentamiento externo, de un tanque o cilindro que contiene GLP en estado líquido a presión, cuando el material de la pared pierde resistencia mecánica y no puede resistir la presión interior. El calentamiento extremo es generalmente producido por un Dardo de Fuego, y la probabilidad de que estalle es especialmente elevada en

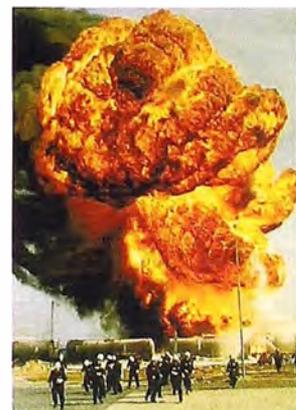


Figura N° 5.48. Bola de Fuego (BLEVE)

los casos en los que hay un contacto directo de la llama con la superficie del recipiente.

*Escenarios que determinan fenómenos peligrosos de tipo mecánico:*

*Explosión:* Equilibrio en un breve período de tiempo de una masa de gases de GLP en expansión contra la atmósfera que la envuelve. Debido a que la energía para la expansión de los gases procede de reacciones de combustión, se dice que la explosión es química.

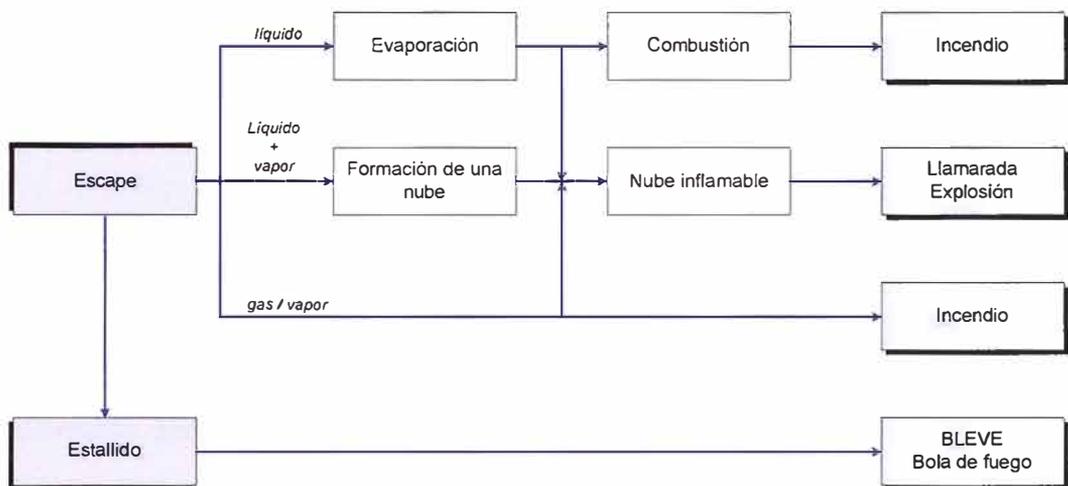
*Estallido de vapor confinado (CVE, acrónimo de la expresión en inglés Confined Vapor Explosion).* Tipo de explosión química que involucra GLP en condiciones de confinamiento (total o parcial). Normalmente se asocia a explosiones derivadas de la combustión en recintos cerrados de vapores de GLP, por ejemplo en sistemas de drenaje contaminados con vapores de GLP, etc.

*Explosión de una nube de vapor inflamable no confinada (UCVE, acrónimo de la expresión en inglés Unconfined Vapor Cloud Explosion).* Tipo de explosión química que involucra una cantidad importante de gases o vapores de GLP, que se dispersa por el ambiente exterior. Para que esto ocurra, la cantidad de GLP tiene que superar el valor de algunas toneladas, producto de un escape masivo de GLP, puesto que genera una gran cantidad de vapores inflamables en un breve periodo de tiempo.

Los escenarios accidentales descritos anteriormente no tienen por qué desarrollarse aisladamente. Es habitual que, en una secuencia accidental, diversos escenarios estén concatenados de manera lógica. En la Figura N° 5.49 se presenta un esquema simplificado sobre distintas posibilidades.

Del análisis de los accidentes antes descritos se extrae la información de las causas, puntos de ignición, daños y acciones de control para evitar los fenómenos peligrosos en la manipulación del GLP, tal como se detalla en la tabla líneas abajo:

Figura N° 5.49. Esquema Simplificado de los posibles accidentes que se pueden producir en caso de escape accidental de GLP



Causas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura de mangueras</li> <li>- Derrame por rebosamiento</li> <li>- Congelación en posición abierta de válvulas de purga</li> <li>- Rotura de conexiones de pequeño diámetro</li> <li>- Choque de vehículos en maniobra</li> <li>- Mantenimiento defectuoso</li> <li>- Causas naturales</li> </ul>
Puntos de ignición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automóviles</li> <li>- Motores e instalaciones eléctricas</li> <li>- Llamas libres (hornos, calderos, etc.)</li> </ul>
Daños	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyección de fragmentos</li> <li>- Rotura de vidrios</li> </ul>

- Bolas de fuego
- Quemaduras
- Afectación de viviendas

#### Acciones de control

- Evitar conexiones flexibles
- Prever situaciones de derrame e instalar alarmas de alto nivel
- Instalar doble válvula en las condiciones de purga
- Limitar y controlar las conexiones de pequeño diámetro
- Reglamentar el tránsito interior de vehículos
- Eliminar puntos de ignición, prever distancias de separación, prever el control de derrames y la dispersión de vapor, etc.

De lo antes expuesto, podemos decir que el GLP es un producto que genera riesgos potenciales, debido a sus características físico-químicas inherentes. Por tanto, en toda la cadena de comercialización: producción, transporte, almacenamiento y uso final, presenta situaciones de riesgo.

Por ello, OSINERGMIN en su función supervisora, evalúa que las instalaciones que participan en la cadena de comercialización del GLP, cumplan con las condiciones técnicas, de seguridad y protección del medio ambiente. En el punto 5.7 se detallan las acciones que OSINERGMIN realiza para cumplir con dicha función, en las que el autor del presente informe ha formado parte del equipo de profesionales para el cumplimiento de dicha labor.

## **5.7. SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y MEDIOS DE TRANSPORTE DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

En esta sección se detallarán las funciones que la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos lleva a cabo para la supervisión de las instalaciones de Gas Licuado de Petróleo. Para ello, primeramente haremos mención del marco

legal aplicable a estas instalaciones y cuyo cumplimiento lo supervisa OSINERGMIN mediante la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos. Cabe señalar que para la ejecución de la supervisión de estas instalaciones es necesario contar con personal competente; para ello, OSINERGMIN realiza concursos públicos de supervisores, a fin de mantener un registro de supervisores calificados para esta labor y llevar a cabo los programas anuales de supervisión que esta Gerencia debe ejecutar para cumplir sus metas establecidas en el Plan Operativo de OSINERGMIN.

Asimismo, se detallarán los requisitos técnicos que deben cumplir las instalaciones de Gas Licuado de Petróleo a fin obtener los permisos emitidos por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas. Y finalmente, se detallarán los resultados de la supervisión emprendida por OSINERGMIN y en las cuales el autor de este informe formó parte del equipo de supervisores para la consecución de estos resultados.

#### **5.7.1. Normativa específica del Sector Hidrocarburos para instalaciones de GLP**

A continuación se listan las normas legales y técnicas que rigen para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, así también, se mencionan normas de aplicación en otros países, pero por su efectividad en su aplicación han sido incorporados en la Legislación Peruana.

Cabe señalar que los Reglamentos son emitidos por el Ministerio de Energía y Minas, siendo OSINERGMIN quien vela por su cumplimiento. En el caso de las Normas Técnicas Peruanas, éstas son emitidas por el INDECOPI y no son mandatorias su aplicación, sin embargo, si éstas son citadas en los Reglamentos, entonces si se convierten en obligatorias. Similarmente es el caso de las normas NFPA, API, ASME y ANSI, que siendo emitidas por organizaciones particulares norteamericanas, su

aplicación se hace obligatoria si los reglamentos específicos del sub sector hidrocarburos en el Perú hacen referencia a éstas para su aplicación en el país.

## LEYES

- **Ley Orgánica que norma las Actividades de Hidrocarburos en el Territorio Nacional**, aprobado mediante la Ley N° 26221.

Ley que establece que la comercialización de los productos derivados de los Hidrocarburos se registrarán por las normas que apruebe el Ministerio de Energía y Minas.

## REGLAMENTOS

- ***Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 052-93-EM.

Establece las normas y disposiciones para la construcción, mantenimiento y operación para el almacenamiento de hidrocarburos, sea petróleo o sus derivados, en cualquiera de las distintas etapas de la actividad de hidrocarburos.

- ***Reglamento para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 01-94-EM y modificado por los Decretos Supremos N° 01-2007-EM, N° 004-2007-EM y N° 026-2008-EM.

Establece los requisitos para instalar y operar Plantas de Producción, Plantas de Abastecimiento, Plantas Envasadora, Redes de Distribución y Locales de Ventas. Establece también los requisitos para transportar GLP.

- ***Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transportes de GLP***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 027-94-EM.

Establece las normas mínimas de seguridad que deben cumplir todo aquél que comercialice GLP, tanto en las instalaciones como en el transporte del mismo.

- ***Reglamento de Establecimientos de GLP para Uso Automotor Gasocentros***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 019-97-EM y modificado por los Decretos Supremos N° 029-2007-EM y N° 037-2007-EM.

Establece los requisitos y las normas de seguridad que debe cumplir todo Gasocentro para su instalación y puesta en operación. Asimismo, establece los requisitos y normas de seguridad que deben cumplir las Estaciones de Servicio que deseen comercializar GLP para uso automotor.

- ***Reglamento de Medio Ambiente para las Actividades de Hidrocarburos***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 015-2006-EM y modificado por los Decretos Supremos N° 065-2007-EM, N° 009-2007-EM y N° 024-2007-EM.

Establece las medidas generales mínimas de cuidado ambiental en operaciones de hidrocarburos. Asimismo, aprueba los niveles máximos aceptables de contaminantes en el aire y establece plazos para la oficialización de nuevos parámetros.

- ***Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos***, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 043-2007-EM.

Establece las normas y disposiciones con el objetivo de preservar la integridad y la salud del personal que interviene en las Actividades de Hidrocarburos, así como proteger las instalaciones, equipos y otros bienes, con el fin de garantizar la normatividad y continuidad de las operaciones, las fuentes de trabajo y mejorar la productividad.

*Nota: Este Reglamento fue publicado el 22 de agosto del 2007, habiéndose otorgado 180 días para su adecuación por parte de los agentes. Este plazo venció en febrero del 2008. Durante febrero hasta abril 2008, el autor del presente informe no supervisó a instalaciones de almacenamiento de GLP.*

## DISPOSICIONES DE OSINERGMIN

<p>- <b>Resolución De Consejo Directivo N° 048-2003-OS/CD, modificado por las Resoluciones de Consejo Directivo N° 394-2005-OS/CD y N° 441-2005-OS/CD:</b> Aprueban el Sistema de Control de Órdenes de Pedido (SCOP), al cual están sujetos obligatoriamente los agentes que participan en la comercialización de Combustibles Líquidos y GLP. Aprueba también el cronograma de implementación del SCOP para los agentes que comercializan GLP.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 307- 2004-OS/CD:</b> Restringe el acceso a la información proveniente del Sistema de Procedimiento de Información Comercial (SPIC) y el Sistema de Control de Órdenes de Pedido (SCOP) por haberse clasificado como confidencial.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 298-2006-OS/CD:</b> Modifican fecha de inicio para el uso del SCOP por parte de los Consumidores Directos de GLP.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 353-2006-OS/CD:</b> Postergan aplicación del SCOP por parte de los Consumidores Directos de GLP, Responsables de Locales de Venta de GLP y Distribuidores en Cilindros de GLP.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 007-2007-OS/CD:</b> Modifican la Resolución de Consejo Directivo N° 394-2005-OS/CD en lo relativo al alcance y modificación de cronograma de ampliación del SCOP.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 183-2007-OS/CD:</b> Tipifica las multas y sanciones por incumplimiento a lo dispuesto en el SCOP.</p>
<p>- <b>Resolución de Consejo Directivo N° 294-2007-OS/CD:</b> Posterga aplicación del SCOP para los Consumidores Directos y Redes de Distribución de GLP.</p>
<p>- <b>Resolución de Gerencia General N° 1907-2007-OS/GG:</b> Posterga aplicación del SCOP para los Locales de Venta y Distribuidores en Cilindros de GLP.</p>

### **NORMAS TÉCNICAS PERUANAS**

(Aprobadas por el Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y la Propiedad Intelectual – INDECOPI)

- <b>Norma Técnica Peruana N° 321.007</b> GAS LICUADO DE PETROLEO (GLP). Requisitos.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 350.043</b> EXTINTORES PORTATILES. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 350.062:</b> EXTINTORES PORTATILES. Parte 1, 2, 3 y 4: Métodos de ensayos para calificar la capacidad de extinción (Clase A, B, C y D), respectivamente.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 399.009:</b> Colores Patrones utilizados en Señales y Colores de Seguridad.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 399.010:</b> SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 399.012:</b> Colores de Identificación de Tuberías para Transporte de Fluidos en Estado Gaseoso o Líquido en Instalaciones Terrestres y en Naves.
- <b>Norma Técnica Peruana N° 399.015:</b> Símbolos Pictóricos para Manipuleo de Mercadería Peligrosa.

### **ASOCIACION NACIONAL DE PROTECCION CONTRA INCENDIO (NFPA<sup>10</sup>)**

- <b>NFPA 10:</b> Extintores Portátiles Contra Incendios
- <b>NFPA 13:</b> Instalación de Sistemas de Rociadores Automáticos Contra Incendios

<sup>10</sup> NFPA (Nacional Fire Protection Association): Es una organización internacional que desarrolla normas para proteger la vida humana, la propiedad y el medio ambiente del fuego. La NFPA es la fuente principal mundial para el desarrollo y diseminación de conocimiento sobre seguridad contra incendios. El sistema de desarrollo de los códigos y normas de la NFPA es un proceso abierto basado en el consenso que ha producido algunos de los mas referenciados materiales en la industria de la protección contra incendios, incluyendo el Código Eléctrico Nacional, el Código de Seguridad Humana, el Código de Prevención de Fuego, y el Código Nacional de Alarmas de Incendios.

- <b>NFPA 14:</b> Instalación de Sistemas de Tomas de Agua y Mangueras
- <b>NFPA 15:</b> Sistemas Fijos de Rociado de Agua para Protección Contra Incendios
- <b>NFPA 20:</b> Bombas Estacionarias Contra Incendios
- <b>NFPA 25:</b> Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendio a base de Agua.
- <b>NFPA 54:</b> Código de Gas Combustible
- <b>NFPA 58:</b> Código de Gas Licuado de Petróleo
- <b>NFPA 59:</b> Código para Plantas de GLP
- <b>NFPA 70:</b> Código Nacional Eléctrico
- <b>NFPA 72:</b> Código Nacional de Alarmas para Incendios
- <b>NFPA 49/325M:</b> Guía para Materiales Peligrosos

#### **Instituto Americano de Petróleo (API<sup>11</sup>)**

- <b>API 2510:</b> Diseño y Construcción para Instalaciones de GLP
- <b>API 2510A:</b> Facilidades para el Diseño y Operación Contra Incendio para el Almacenamiento de GLP

#### **Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME<sup>12</sup>)**

- <b>Sección VIII:</b> Reglas para la Construcción de Recipientes a Presión
---

#### **Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI<sup>13</sup>)**

- <b>ANSI B31.3:</b> Tuberías de Procesos
---

<sup>11</sup> API (American Petroleum Institute): Es la principal asociación de la industria de petróleo y gas natural de los Estados Unidos de Norteamérica. Entre sus funciones tiene la investigación técnica, económica y sus efectos ambientales. Promueve la seguridad, equipos y operaciones a través de uso de prácticas probadas de ingeniería.

<sup>12</sup> ASME (American Society of Mechanical Engineers): Es una agrupación profesional de los Estados Unidos de Norteamérica enfocada en ingeniería mecánica. Es conocida por publicar códigos y normas para equipos mecánicos.

<sup>13</sup> ANSI (American National Standards Institute): Es una organización que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos de Norteamérica. La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo.

- **ANSI B31.4:** Tuberías de Transporte de Hidrocarburos líquidos y Otros Líquidos.

En la Figura N° 5.50 se muestra la Base Legal vigente que le es aplicable a las instalaciones y medios de transporte de GLP. En esta figura se citan también Leyes de carácter general que regulan a la administración pública, incluyendo a los organismos reguladores entre ellos OSINERGMIN:

Figura N° 5.50. Marco Legal de la Cadena de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo



### 5.7.2. Supervisión de instalaciones y medios de transporte de GLP

El autor de este informe, calificó como Supervisor 3 de OSINERGMIN y pertenece al Registro de Supervisores vigente. Desde el año 2003 presta

servicios en dicho organismo, específicamente en la actividad de Gas Licuado de Petróleo.

Producto de la experiencia ganada en calidad de supervisor de OSINERGMIN, el autor del presente informe detalla los requisitos mínimos de seguridad que una instalación o unidad de transporte debe cumplir para almacenar o transportar GLP. Asimismo, ha participado en la supervisión, análisis y evaluación técnica de estas instalaciones o unidades, tanto en la *Supervisión Pre-Operativa*<sup>14</sup>, como en la *Supervisión Operativa*<sup>15</sup>, excepto de Plantas de Producción, Plantas de Abastecimiento y Plantas Envasadoras. Estas labores se iniciaron desde el junio del año 2003 hasta el mes de abril del año 2008.

En los Anexos II, III, IV, V y VI, se detallan ampliamente las mínimas condiciones técnicas y de seguridad que deben contar las instalaciones que transportan o almacenan GLP, y que OSINERGMIN aplica en la supervisión de éstas unidades o instalaciones:

Anexo II: Requerimientos técnicos y de seguridad para Establecimiento de Venta al Público de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotor – Gasocentro

Anexo III: Requerimientos técnicos y de seguridad para Locales de Venta de GLP

Anexo IV: Requerimientos técnicos y de seguridad para Consumidor Directo y Red de Distribución de GLP

Anexo V: Requerimientos técnicos y de seguridad para Transporte y Distribuidor a Granel de GLP

Anexo VI: Requerimientos técnicos y de seguridad para Transporte y Distribuidor en Cilindros de GLP

---

<sup>14</sup> La definición de este tipo de supervisión se encuentra en el punto 2.7.1.1

<sup>15</sup> La definición de este tipo de supervisión se encuentra en el punto 2.7.1.2

### 5.7.3. **Resultados de la Supervisión Pre-Operativa de las instalaciones y medios de transporte de GLP**

La Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos es la encargada de atender las solicitudes pre-operativas para la obtención de Informes Técnicos Favorables de las instalaciones y medios de transporte detallados en el punto 5.4.1.

Los Informes Técnicos son emitidos por los Supervisores de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, previa fiscalización de los establecimientos o unidades de transporte que presentaron las solicitudes pre-operativas. Además del Informe Técnico, los supervisores deben elaborar los proyectos de resoluciones que aprueban dichos informes. Estas resoluciones son aprobadas y refrendadas por los Supervisores Regionales, actualmente existen 06 oficinas regionales que atienden a nivel nacional. Luego las oficinas administrativas se encargan de notificar la resolución a los administrados. Los posibles Informes Técnicos que pudieran resultar como consecuencia de las visitas de fiscalización son los siguientes:

1. **Informe Técnico Favorable (ITF):** Documento emitido por OSINERGMIN, como resultado de la supervisión pre-operativa, que deja constancia que una instalación o medio de transporte cumple con los requerimientos técnicos, de seguridad y protección del medio ambiente, establecidos por la normativa del sub sector hidrocarburos.
2. **Informe Técnico Denegatorio:** Documento emitido por OSINERGMIN, como resultado de la supervisión pre-operativa, que declara improcedente la solicitud del ITF, debido a que una instalación o medio de transporte no cumple con al menos un requerimiento técnico, de seguridad o de protección del medio

ambiente, establecidos por la normativa del sub sector hidrocarburos.

3. **Informe Técnico de Abandono:** Documento emitido por OSINERGMIN cuando el responsable de una solicitud pre-operativa incumpla algún trámite que le hubiera sido requerido que produzca su paralización por treinta días. Se considera días calendarios.
  
4. **Informe Técnico de Desistimiento:** Documento emitido por OSINERGMIN cuando el responsable de una solicitud pre-operativa a su solicitud desiste de continuar con la pretensión del otorgamiento de un ITF para una instalación o medio de transporte, presentado ante OSINERGMIN.

En la Figura N° 5.51 se muestra un flujograma que muestra la atención de las solicitudes pre-operativas de las actividades de GLP, vigente a la fecha de presentación del presente informe.

En el año 2003, debido a la campaña de formalización de Locales de Venta de GLP emprendida por OSINERGMIN, se atendió un número considerable de solicitudes pre-operativas, las mismas que fueron atendidas por los supervisores de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos. En los años siguientes el ingreso de solicitudes decreció considerablemente, sin embargo, en los años 2006 y 2007 el número de solicitudes aumentó debido a la instalación de Establecimientos de Venta al Público de GLP para uso automotor – Gasocentros, de Consumidores Directos de GLP y por la regularización de los agentes que contaban con Registro Temporal del Ministerio de Energía y Minas, descrito en el literal b) del numeral 5.3.2.1. En el Figura N° 5.52 se observa esta tendencia.

Figura N° 5.51  
Flujo para la Supervisión Pre Operativa  
Supervisión y Emisión de Resolución

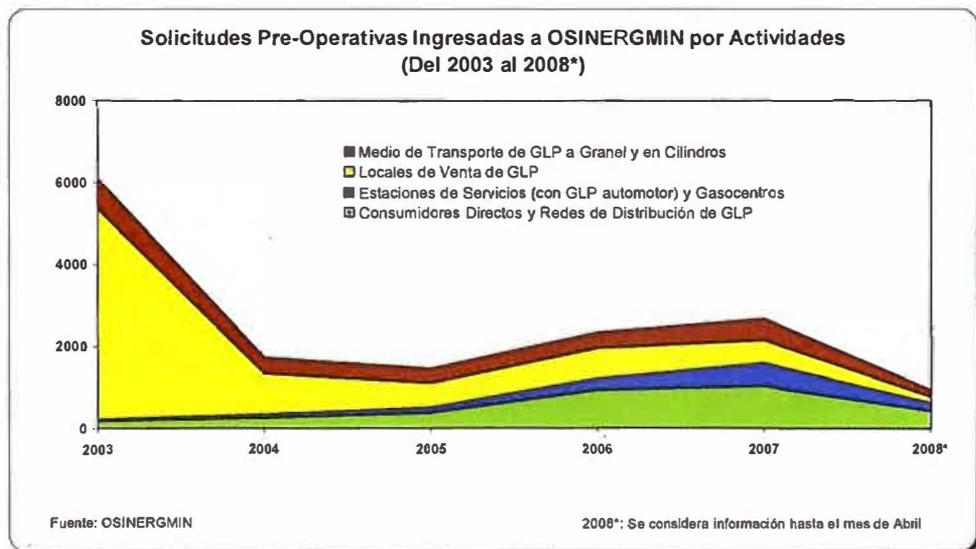
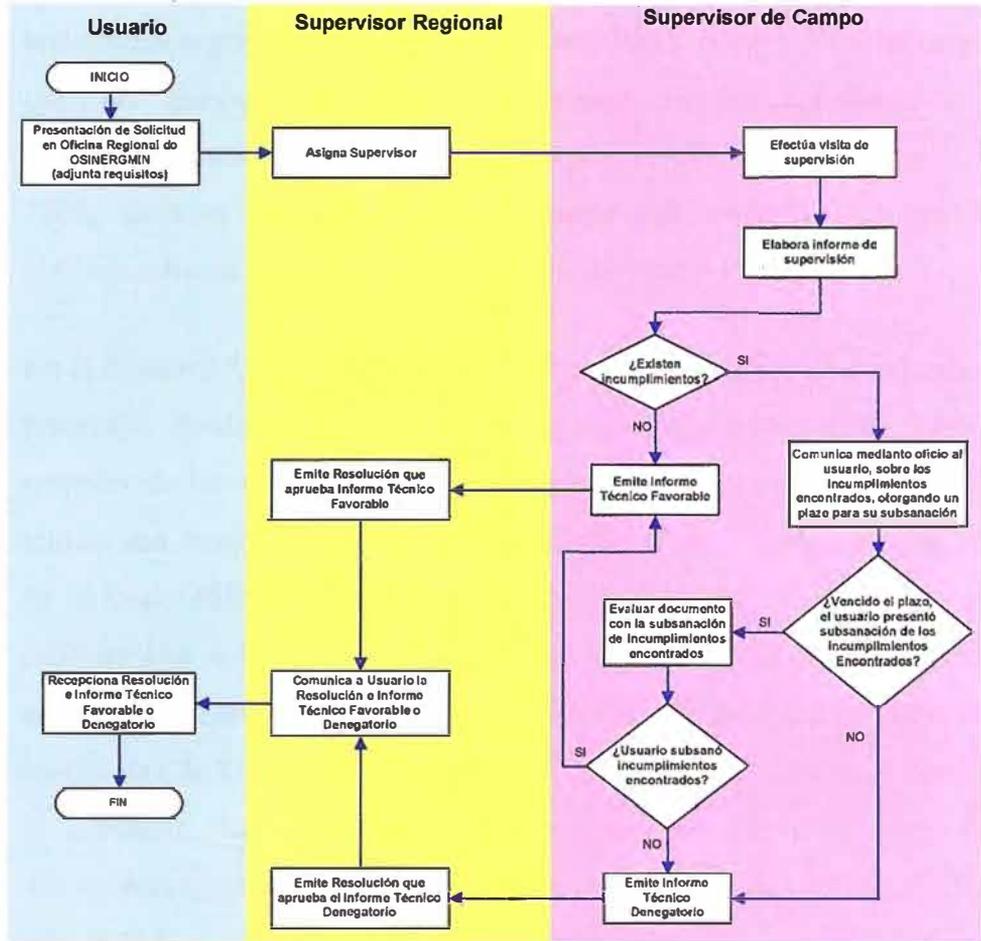
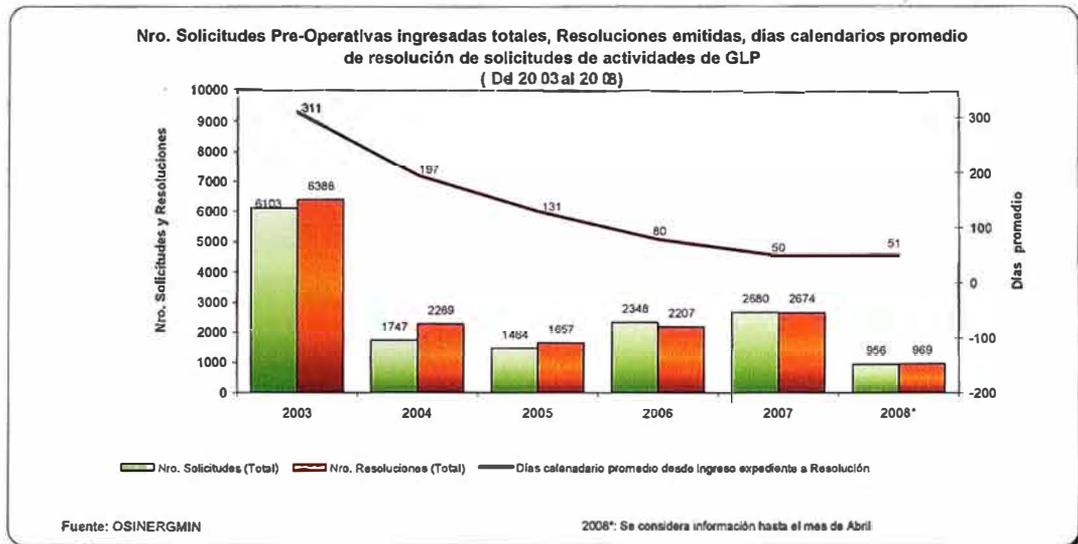


Figura N° 5.52

Respecto a las resoluciones emitidas que aprueban los informes técnicos emitidos, se ha mantenido una oportuna atención respecto a las solicitudes ingresadas. Tanto, en los años 2003, 2004 y 2005 se observa que las resoluciones emitidas superaron considerablemente a las solicitudes pre-operativas ingresadas. Cabe señalar que al iniciar el año 2003, se tuvo un pasivo de solicitudes pre-operativas sin resolver correspondiente a los años anteriores, desde el año 1998 al 2002.

En la Figura N° 5.53, se puede ver que en relación a los días calendarios promedio desde el ingreso de las solicitudes pre-operativas hasta la emisión de las resoluciones que aprueban los informes técnicos, se ha tenido una tendencia decreciente significativa con relación al año 2003, en el cual OSINERGMIN tardaba más de 300 días en promedio para resolver una solicitud. En el año 2008, estos tiempos se mantienen en aproximadamente en 51 días calendarios en promedio, siendo las solicitudes de Locales de Venta de GLP las atendidas en menos días. Por el contrario, las solicitudes de Estaciones de Servicios (con GLP automotor) son las que más demoran en ser resueltas por OSINERGMIN, esto debido a que esta actividad presenta una mayor complejidad en su diseño y construcción. Se ha logrado una reducción de 260 días promedio en la atención de las solicitudes pre-operativas, es decir un 83% de reducción, respecto al año 2003.

En general, esta reducción de tiempos de atención en todas las actividades se ha conseguido gracias al rediseño de procesos implementado por la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos y la orientación a una gestión por resultados. Uno de los logros en este punto ha sido la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad, ISO 9001:2000, de uno de los procesos de supervisión de la Gerencia, tal como se detallará en el punto 5.7.3.1.



Actividad	Días calendario promedio de resolución de solicitudes de actividades de GLP					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Estaciones de Servicios + GLP automotor	204	244	270	156	74	87
Gasocentros (GLP automotor)	312	180	215	139	62	80
Redes de Distribución de GLP	-	-	-	-	-	62
Medio de Transporte de GLP a Granel	406	180	235	116	43	43
Consumidores Directos de GLP	1163	289	207	95	53	42
Medio de Transporte de GLP en Cilindros	291	171	60	37	32	36
Locales de Venta de GLP	215	189	87	49	37	35

Figura N° 5.53

Asimismo, de los Informes Técnicos emitidos por OSINERGMIN relacionados a las solicitudes pre-operativas de actividades de GLP, en la Figura N° 5.54 se observa que el número de Informes Técnicos Denegatorios ha ido en aumento, siendo actualmente aproximadamente igual a la cantidad de Informes Técnicos Favorables emitidos. Esto altos valores de solicitudes denegadas es debido a varios factores, siendo el principal que las instalaciones no cumplen con los requerimientos mínimos de seguridad establecidos en la normativa, la misma que requiere ser revisada y modificada en algunos aspectos que actualmente son difíciles de cumplir para la mayoría de instalaciones. Actualmente, la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos viene elaborando propuestas de modificaciones de los reglamentos aplicables a este tipo de instalaciones. Asimismo, participa en los Comités de elaboración de normas técnicas del INDECOPI, en temas relacionados con el GLP.

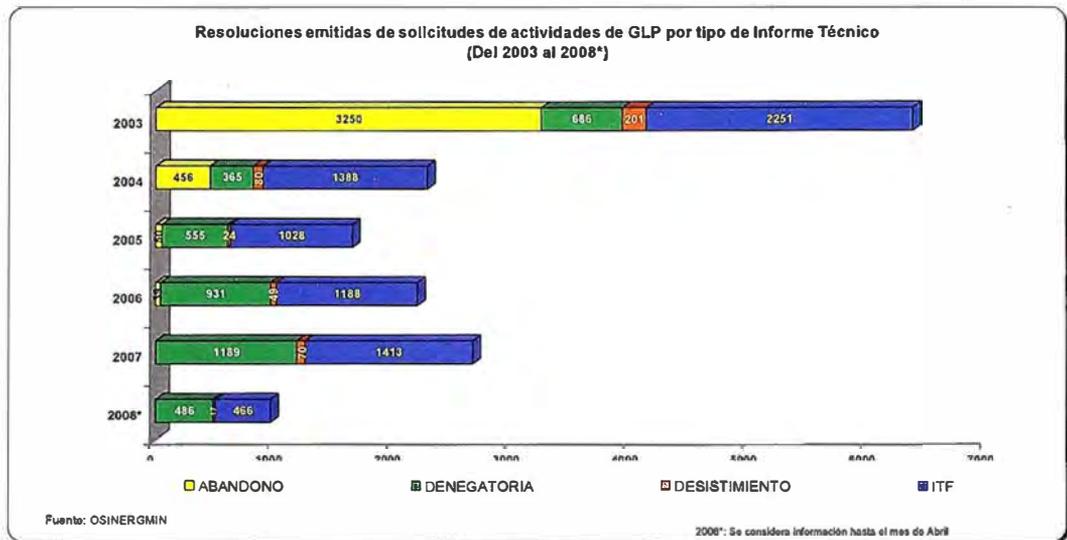
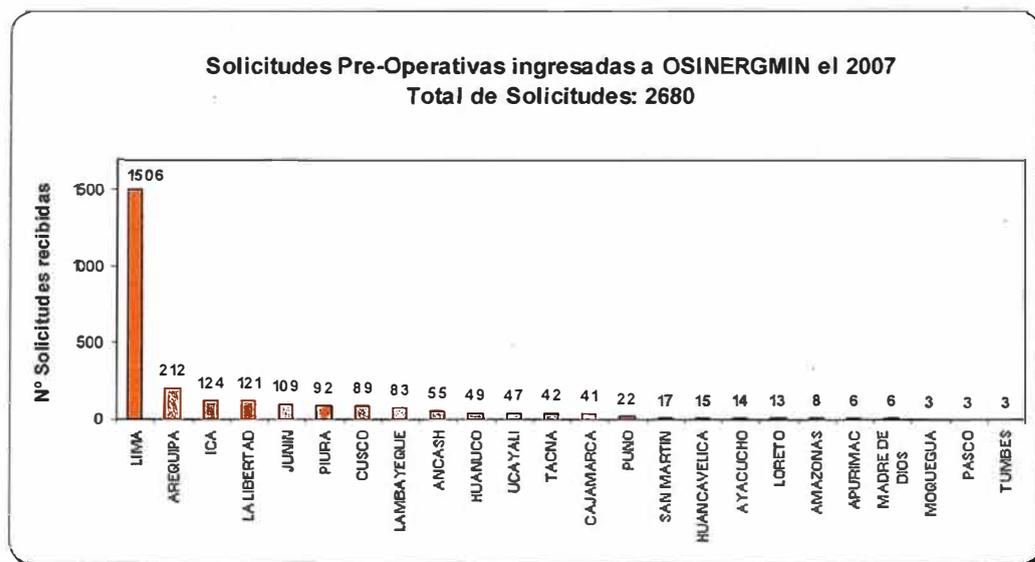


Figura N° 5.54

Finalmente, en la Figura N° 5.55 se muestra que la mayoría de las solicitudes pre-operativas de las actividades de GLP se concentran en el departamento de Lima; por ejemplo, en el año 2007 el 56% de estas solicitudes pertenecían a este departamento. Esto se explica debido al ingreso de un considerable número de solicitudes de Consumidores Directos de GLP, quienes se beneficiaron con el Registro Temporal (ver punto literal b) del punto 5.3.2.1) y que buscan pertenecer al Registro de Hidrocarburos definitivo del Ministerio de Energía Minas.

Estos agentes ingresaron sus solicitudes a OSINERGMIN para obtener el Informe Técnico Favorable y cumplir con obtener su autorización dentro del plazo de 18 meses otorgado por la norma, y dejar por tanto de tener autorizaciones temporales. Cabe indicar que el tipo de instalaciones de estos Consumidores Directos de GLP son edificios multifamiliares y establecimientos comerciales, los que en su mayoría están ubicados en Lima. Actualmente se observa de parte de las Plantas Envasadoras una significativa migración de sus ventas hacia zonas fuera del departamento de Lima, debido a la expansión del Gas Natural que viene reemplazando a los combustibles tradicionales en el sector industrial.



Actividad de GLP	Solicitudes Pe-Operativas ingresadas a OSINERGMIN (Año 2007)
Consumidores Directos de GLP	936
Locales de Venta de GLP	544
Estaciones de Servicios + GLP automotor	484
Medio de Transporte de GLP en Cilindros	426
Medio de Transporte de GLP a Granel	115
Gasocentros (GLP automotor)	91
Redes de Distribución de GLP	84
<b>Total:</b>	<b>2680</b>

Figura Nº 5.55

### 5.7.3.1. Implementación y Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000

OSINERGMIN aplicó una reingeniería que permitió simplificar el anterior proceso de atención de solicitudes pre-operativa que tenía 16 etapas al actual proceso que tiene 5 etapas; disminuyendo los tiempos de atención de las solicitudes de Informes Técnicos Favorables. Los pasos seguidos fueron:

- a. Diagnóstico del problema
- b. Rediseño de procesos
- c. Reducción de requisitos
- d. Formación de equipos de trabajo
- e. Delegación de poderes
- f. Todo este proceso previo, de ordenamiento y mejora, fue la base

para iniciar la certificación bajo la Norma ISO 9001:2000. El autor del presente informe participó en la elaboración de procedimientos específicos de la supervisión y en calidad de Auditor Interno del Sistema de Gestión de la Calidad del OSINERGMIN.

Para lograr la meta de la certificación ISO se implementó lo siguiente:

- a. Proceso de Auditorías Internas de Calidad para asegurar el cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2000.
- b. Se levantó las no conformidades detectadas, en el proceso de Auditoría Interna de Calidad, con apoyo de los proveedores internos (Recursos Humanos, Logística, Oficina de Informática, Oficina de Comunicaciones) .
- c. En el mes de agosto del 2005, se efectuó la auditoria externa al Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso de atención de solicitudes de ITF para Locales de Venta de GLP menores a 5000 kg. (Lima), a cargo del Organismo Internacional de Certificación SGS ICS Ibérica S.A.
- d. En setiembre de 2005 se obtuvo la Certificación ISO 9001, por el "Proceso de Otorgamiento de ITF para locales de venta de GLP menores de 5000 kilos que se presentan por la Oficina Regional Lima", proceso inicial que ha permitido sentar las bases para la próxima certificación de todos los procesos de supervisión, atención de reclamos, solución de controversias, etc de OSINERGMIN.



Figura N° 5.56. Certificado ISO 9001:2000

- e. En diciembre del 2006 se llevó a cabo la Primera Auditoria de Seguimiento de la Certificación por el Organismo Internacional de Certificación SGS ICS Ibérica S.A. al Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso de atención de solicitudes de Informe Técnico Favorables para Locales de Venta de GLP menores a 5000 kg. (Lima) de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, manteniéndose la Certificación del Sistema.
- f. En diciembre del 2007 se llevó a cabo la Segunda Auditoria de Seguimiento de la Certificación por el Organismo Internacional de Certificación SGS S.A. al Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso de atención de solicitudes de Informe Técnico Favorables para Locales de Venta de GLP menores a 5000 kg.

(Lima) de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, manteniéndose la Certificación y la Integración al Sistema de Gestión de la Calidad de OSINERGMIN.

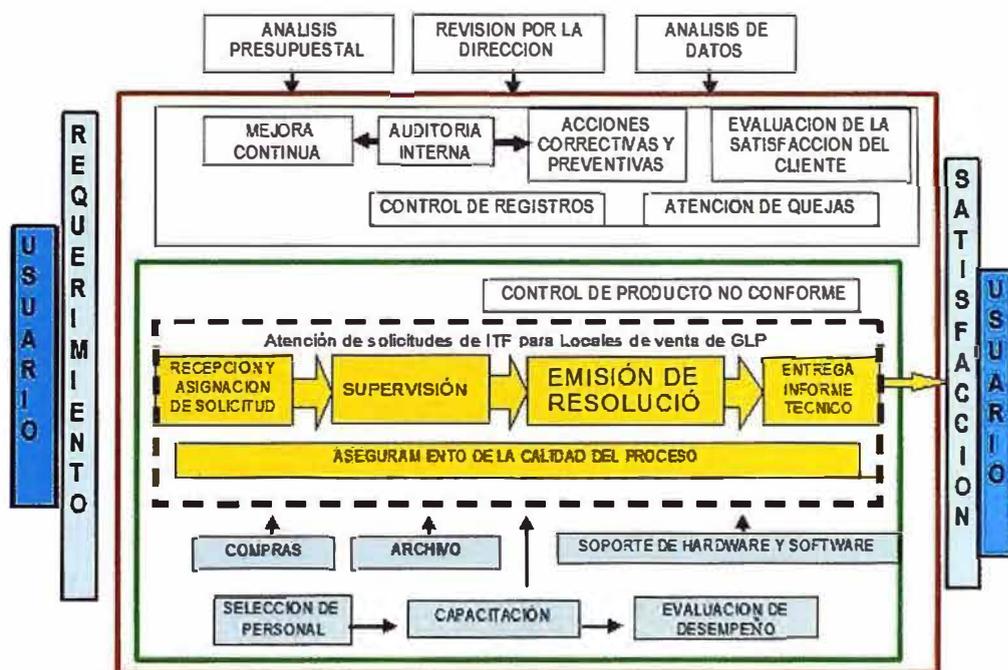


Figura N° 5.57. Diagrama de Interacción de Procesos del Sistema de Gestión de la Calidad

#### 5.7.4. Resultados de la Supervisión Operativa de las instalaciones y medios de transporte de GLP

A fin de asegurar que las instalaciones y medios de transporte de GLP mantengan en el tiempo las condiciones técnicas y de seguridad tal como fueron autorizadas, ver punto 2.7.1.2, la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos realiza supervisiones operativas todos los años.

Esta supervisión en la mayoría de las veces es aleatoria, salvo casos en las cuales por la ocurrencia de accidentes o denuncias es necesario realizar una supervisión operativa a establecimientos a fin de garantizar que éstas sean seguras. Salvo lo contrario, se procede a emitir *medidas*

*cautelares*<sup>16</sup> o *medidas de seguridad*<sup>17</sup>, con el fin de salvaguardar la vida humana, la propiedad de terceros y el medio ambiente. En cualesquiera de ambos casos, de persistir los incumplimientos detectados en la supervisión, se emitirá un Informe Técnico Sancionador, lo cual iniciará un *Procedimiento Administrativo Sancionador*<sup>18</sup> o un *Informe de Archivamiento de Instrucción Preliminar*<sup>19</sup>, según sea el caso.

En la Figura N° 5.58 se muestra un flujograma que muestra la supervisión operativa de las instalaciones y medios de transporte de GLP.

En la Figura N° 5.59 se observa que en los años 2004 no se realizaron significativas supervisiones operativas, esto debido a que los recursos se dirigieron a la supervisión pre-operativa, específicamente a la atención de solicitudes pre-operativas de instalaciones y medios de transporte de GLP. En los años 2005 y 2006, se reinició la supervisión operativa. Sin embargo, en el año 2007 se inició la aplicación del Procedimiento de Declaraciones Juradas (PDJ), el cual brindó un nuevo enfoque a la

---

<sup>16</sup> *Medida Cautelar*: OSINERGMIN podrá adoptar las medidas cautelares que considere cuando exista la posibilidad que sin su adopción se ponga en peligro la eficacia de la resolución de sanción a emitir.

<sup>17</sup> *Medida de Seguridad*: Las medidas de seguridad se imponen únicamente en razón de la falta de seguridad pública constatada por OSINERGMIN, que pone en inminente peligro o grave riesgo la vida, salud de las personas o medio ambiente, independientemente de la existencia o no de una infracción y de la producción de un daño.

<sup>18</sup> *Procedimiento Administrativo Sancionador*: Procedimiento a través del cual OSINERGMIN ejerce su autoridad al haberse detectado un ilícito que constituye una presunta infracción a los requerimientos técnicos, de seguridad y de medio ambiente, estipulada en la normativa legal vigente. Se inicia de oficio, ya sea por propia iniciativa como resultado del proceso de supervisión o por denuncia de parte interesada, o por comunicación de cualquier órgano de OSINERGMIN que haya detectado la comisión de una infracción.

<sup>19</sup> *Informe de Archivamiento de Instrucción Preliminar*: Se emite en caso que de la investigación preliminar de los hechos que presuntamente constituyen ilícitos administrativos, no se identifique materia sancionable o no se pueda determinar de forma cierta al presunto infractor o éste se haya extinguido, OSINERGMIN dispondrá, según corresponda y mediante informe, la conclusión y el archivo de la instrucción preliminar, el mismo que, de ser el caso, deberá ser notificado a quién denunció la infracción.

supervisión operativa. Este procedimiento exige a los responsables de los establecimientos supervisados declaren vía un Sistema en Internet una declaración jurada que consiste en el llenado de un cuestionario que contiene todos los requerimientos técnicos y de seguridad, contenidos en la normativa vigente.

Figura N° 5.58  
Flujo para la Supervisión Operativa

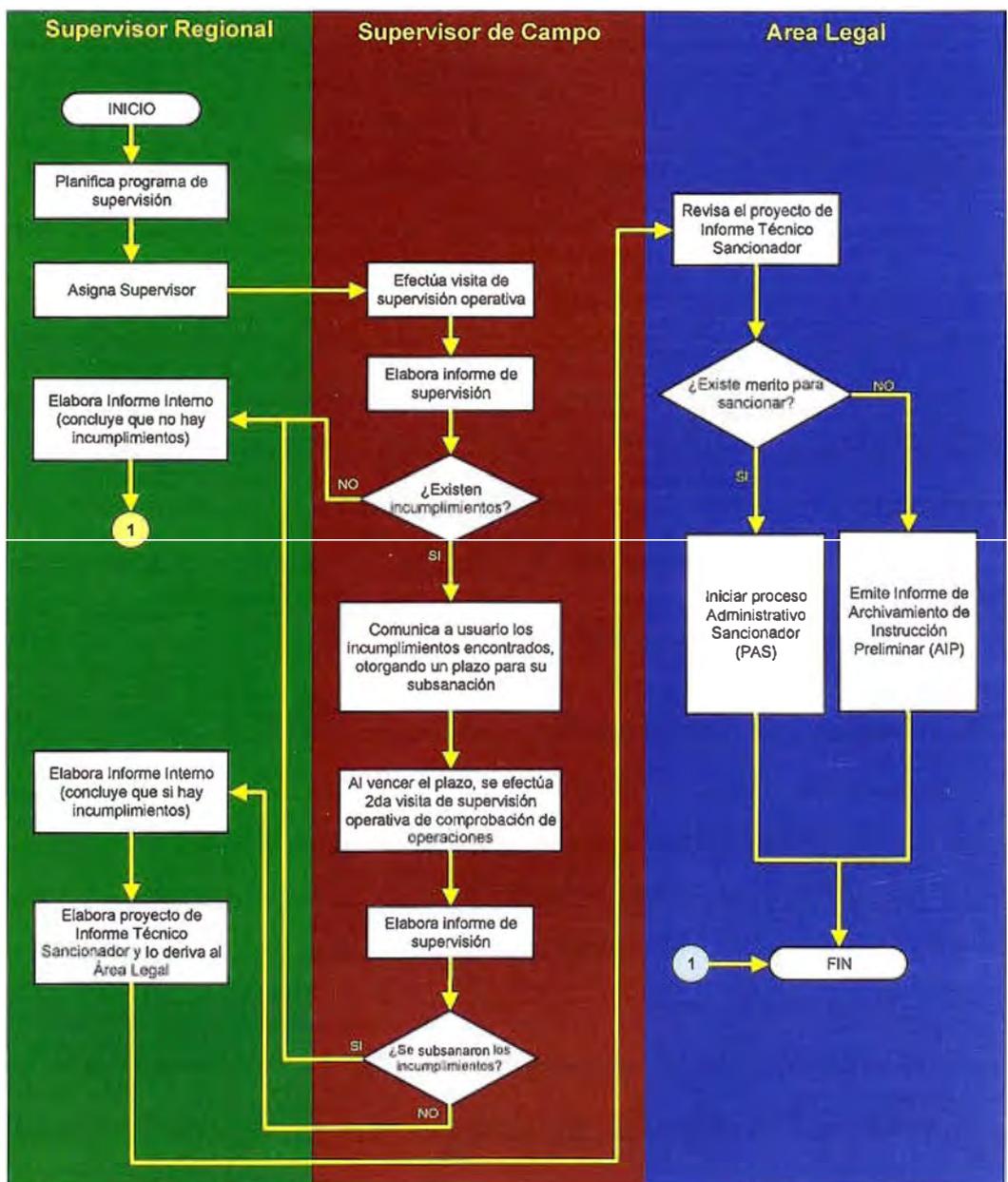




Figura N° 5.59

De acuerdo a lo dispuesto en el PDJ, los responsables de las unidades supervisadas deberán presentar anualmente una declaración jurada. En caso de haber declarado incumplimientos a la normativa, OSINERGMIN, vía el Sistema PDJ, otorga un plazo de 20 días hábiles para que subsanen dichos incumplimientos. Luego de este plazo, OSINERGMIN procede a supervisar en forma aleatoria a las unidades que presentaron su declaración jurada. Para aquellos que no presentaron su declaración jurada, se procede a iniciarles los Procedimientos Administrativos Sancionadores.

Aunque esta estrategia implique un menor uso de recursos en comparación con la supervisión en campo, no siempre será eficiente, sobretodo si se requiere información acerca del funcionamiento operativo de las actividades de las empresas fiscalizadas y que sólo podrán ser verificadas en el mismo lugar donde se realizan.

El autor del presente informe fue Coordinador General designado por la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, para implementar el PDJ a nivel nacional.

## **5.8. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ÓRDENES DE PEDIDO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (SCOP GLP)**

OSINERGMIN, en cumplimiento de sus funciones, ha venido ejecutando campañas de lucha contra la informalidad en la venta de combustibles. Para ello realiza operativos para efectuar cierres de establecimiento y aplica sanciones a los establecimientos informales, labor ardua, costosa y continua, con resultados importantes. Sin embargo, el problema de la informalidad de combustibles persiste. En tal sentido, a partir del año 2002 la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos de OSINERGMIN ha implementado las estrategias para combatir la informalidad en la cadena de comercialización de los combustibles (ver punto 5.5.2), las cuales fortalecen la creación e implementación del SCOP.

Como parte de las estrategias de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos OSINERGMIN desarrolló un proyecto complementario a las labores de supervisión, que ataca directamente al abastecimiento de los establecimientos que expenden combustibles líquidos y de GLP. Este proyecto se denomina Sistema de Control de Ordenes de Pedido (SCOP).

El SCOP fue inicialmente concebido para el control del abastecimiento de combustibles líquidos, no incluyéndose el GLP. La base legal que sustenta la aplicación del SCOP para los combustibles líquidos es la Primera Disposición Complementaria del Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, aprobado por Decreto Supremo N° 045-2001-EM, publicado el 22 de julio del 2001, que dispone que los Distribuidores Mayoristas, Consumidores Directos y Distribuidores Minoristas deberán cumplir las normas para control de órdenes de pedido que emitirá OSINERGMIN.

Posteriormente, en vista de los buenos resultados de la aplicación del SCOP en el control de combustibles líquidos, la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos

Líquidos encargó el diseño y desarrollo del Sistema SCOP para la comercialización de Gas Licuado de Petróleo, que se denominó SCOP GLP.

#### 5.8.1. ¿Qué es el SCOP GLP?

El SCOP GLP es una herramienta desarrollada por OSINERGMIN para ordenar el mercado de GLP y reducir las prácticas de la informalidad. Es un sistema integrado que asegura que el origen y el destino del GLP que se transa en el mercado se realicen entre los agentes que han acreditado tal condición ante el Estado Peruano, sin interferir en dichas transacciones ni en las condiciones del mercado.

El SCOP GLP está desarrollado dentro de concepto de *Gobierno Electrónico*<sup>20</sup> y como tal está permanentemente disponible en Internet para todos los agentes del mercado en forma gratuita y cuyo acceso a la información que se dispone tiene los niveles de seguridad y confidencialidad necesarios.

#### 5.8.2. Objetivos del SCOP GLP

Los objetivos que se definieron para el Sistema de Control de Ordenes de Pedido para Gas Licuado de Petróleo, son los siguientes:

- a. Reducir la informalidad en la comercialización de Gas Licuado de Petróleo, evitando que:

Los combustibles adquiridos se deriven al sector informal.

Se venda combustibles a personas que no cuentan con

---

<sup>20</sup> *Gobierno Electrónico*: Consiste en el uso de las tecnologías de la información y el conocimiento en los procesos internos de gobierno y en la entrega de los productos y servicios del Estado tanto a los ciudadanos como a la industria. Muchas de las tecnologías involucradas y sus implementaciones son las mismas o similares a aquéllas correspondientes al sector privado del comercio electrónico (o *e-business*), mientras que otras son específicas o únicas en relación a las necesidades del gobierno. Se basa principalmente en la implantación de herramientas que buscan una mejora en la eficiencia y eficacia de los procesos internos y de vinculación con la sociedad.

autorización para adquirirlos.

Se atiende a medios de transporte que no cuentan con autorización para transportar combustibles.

Los distribuidores, estaciones de servicio y consumidores directos adquieran combustibles no autorizados.

- b. Evitar la falsificación y negociación de órdenes de compra.
- c. Generar confianza en los agentes del mercado de GLP, mediante el uso de un código y contraseña para, desde cualquier lugar del país, realizar sus transacciones, realizar el seguimiento de las mismas en línea y disponer de la información de sus movimientos en cualquier momento.
- d. Ordenar el mercado de la comercialización de Gas Licuado de Petróleo.
- e. Contar con base de datos para optimizar la supervisión de OSINERGMIN.

### 5.8.3. **Actividades para la implementación del SCOP GLP**

Para la implementación del SCOP GLP a nivel nacional, se estableció un grupo de trabajo compuesto por personal de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos y de la Oficina de Sistemas. Además mediante concursos públicos, se contrató a la empresa Background Consultores, experta en tecnologías de información, para el diseño del sistema SCOP GLP y para la capacitación de usuarios de dicho sistema. Asimismo, se contó con el apoyo operativo del Centro de Control del SCOP, el cual consiste de un grupo de analistas que pertenecen a una empresa outsourcing<sup>21</sup>, el cual está a cargo de la operación del SCOP durante las 24 horas de todos los días del año. Finalmente, también se

---

<sup>21</sup> *Outsourcing*: También llamado tercerización, es el proceso económico en el cual una empresa determinada mueve o destina los recursos orientados a cumplir ciertas tareas, a una empresa externa, por medio de un contrato.

contó con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones de OSINERGMIN para la difusión del SCOP GLP.

Las actividades que realizó el autor de este informe a fin de implementar el SCOP GLP, fueron las siguientes:

- a. Definir el modelo de comercialización del GLP: Se efectuó reuniones con funcionarios de las empresa supervisadas que participan en la cadena de comercialización de GLP. Se consideraron posibles prácticas clandestinas, las cuales deberían tomarse en cuenta al momento de definir el esquema final que deberá soportar sistema informático. El modelo producto del levantamiento de información es el mostrado en la Figura N° 5.42.
- b. Definir el alcance del sistema informático que permita llevar un control de las órdenes de pedido de GLP en la cadena de comercialización de GLP: Se aprobó que el alcance del SCOP debía alcanzar hasta aquellos agentes que comercializan GLP, no incluyendo a los consumidores y usuarios finales, debido a que a éstos no le es aplicable la normativa del sub sector hidrocarburos. En la Figura N° 5.60 se muestra el alcance del SCOP GLP en la cadena de comercialización de GLP.
- c. Definir los procesos de comercialización de los agentes de la cadena de comercialización con el fin que se sistematicen en el SCOP GLP: Los procesos se detallan en el punto 5.8.6
- d. Diseño y desarrollo de la herramienta informática del sistema, en coordinación con personal de la empresa Background Consultores: El sistema SCOP GLP tiene las siguientes características:

- Acceso seguro vía Internet y/o Sistemas Transaccionales (*PSTN*<sup>22</sup>)
- Cuenta con flexibilidad de soportar cambios en los procedimientos o procesos
- Facilidad de explotación de datos por el usuario
- Integración con otras aplicaciones usadas para la supervisión y fiscalización.
- De fácil manejo por los usuarios finales
- Incluye un sistema de registro, almacenamiento y custodia de las transacciones.

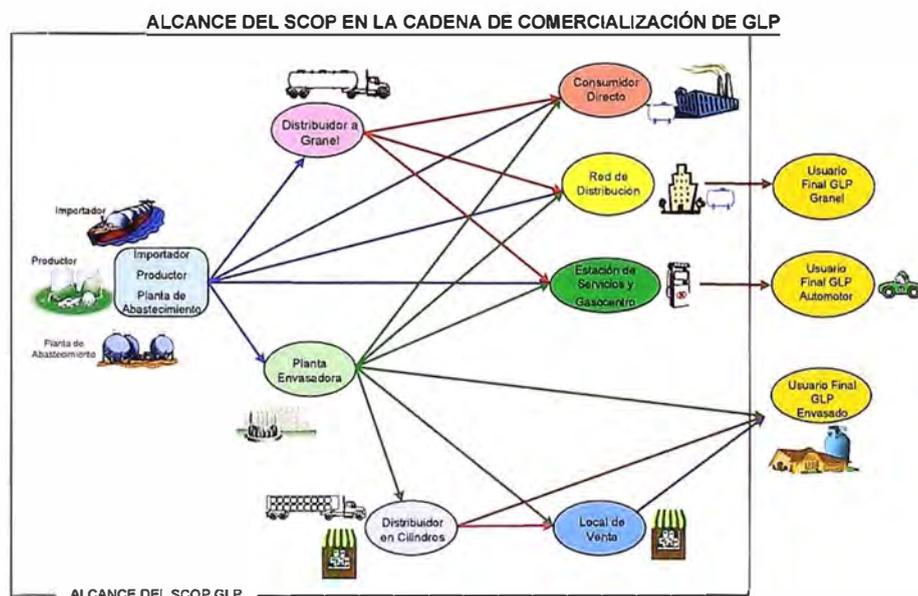


Figura N° 5.60

- Presentación de Prototipos del SCOP GLP a los agentes que participan en la cadena de comercialización de GLP: Se efectuó convocatorias a usuarios que participan en la cadena de comercialización de GLP, a fin de recibir comentarios de los futuros usuarios del sistema.
- Ejecución de pruebas piloto, con la participación de los agentes que

<sup>22</sup> *PSTN* (Public Switched Telephone Network): Red Telefónica Pública Conmutada

participan en la cadena de comercialización de GLP: De igual manera, se convocó a un grupo de usuarios que representan a los diversos tipos de agentes de la cadena de comercialización de GLP, a que realicen las pruebas externas del sistema.

- g. Capacitación a los agentes en el uso del sistema: Se realizó por departamento a nivel nacional la capacitación de la totalidad de los responsables de las instalaciones y medios de transporte que a octubre de 2005 estaban autorizados para comercializar GLP.
- h. Implementación, puesta a producción y control del sistema: El día 09 de enero de 2006 se puso e producción el SCOP GLP, de acuerdo a cronograma aprobado por OSINERGMIN. Se monitoreó el funcionamiento y soporte de la base de datos del sistema.
- i. Acciones de Supervisión: Con la información del SCOP GLP se inició la supervisión del cumplimiento del Reglamento para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Decreto Supremo N° 01-94-EM.
- j. Difusión de la aplicación del SCOP GLP: Antes y después de la puesta a producción del sistema, en coordinación con la Oficina de Comunicaciones de OSINERGMIN, se procedió a publicar avisos sobre las facilidades del SCOP GLP y la obligación de todos los agentes para usarlo al realizar transacciones de GLP. También, se brindó entrevistas a medios de comunicación para informar sobre este tema, a cargo del Presidente del Consejo Directivo de OSINERGMIN.

Para la implementación del SCOP GLP a nivel nacional, se estableció un grupo de trabajo compuesto por personal de la Gerencia de Fiscalización

de Hidrocarburos Líquidos y de la Oficina de Sistemas. Además mediante concursos públicos, se contrató a la empresa Background Consultores, experta en tecnologías de información, para el diseño del sistema SCOP GLP y para la capacitación de usuarios de dicho sistema. Asimismo, se contó con el apoyo operativo del Centro de Control del SCOP, el cual consiste de un grupo de analistas que pertenecen a una empresa *outsourcing*<sup>23</sup>, el cual está a cargo de la operación del SCOP durante las 24 horas de todos los días del año. Finalmente, también se contó con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones de OSINERGMIN para la difusión del SCOP GLP.

En la Figura N° 5.61 se muestra el cronograma de implementación del SCOP GLP, que incluye las etapas en las cuales el autor del presente informe participó como coordinador general.

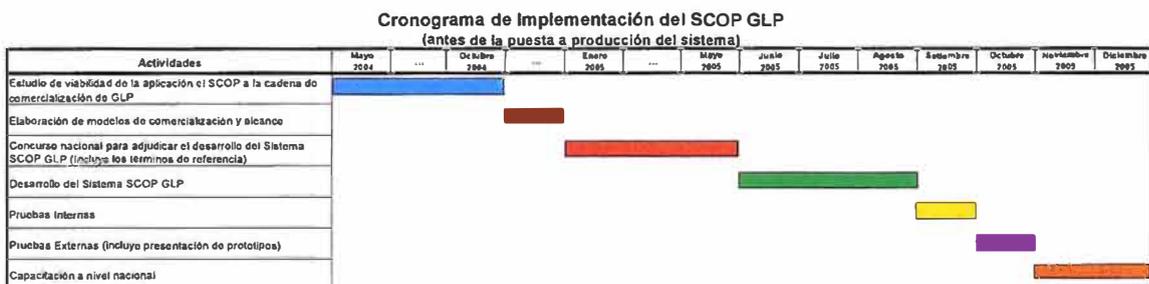


Figura N° 5.61

En la Figura N° 5.62 se muestra el cronograma de aplicación del SCOP, en cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución de Consejo Directivo N° 394-2005-OS/CD y sus modificatorias, ver punto 5.7.1.

En la Figura N° 5.63 se muestra el cuadro de transacciones que están obligados de realizar en el SCOP GLP cada uno de los agentes que participan en la cadena de comercialización de GLP. Este cuadro fue

<sup>23</sup> *Outsourcing*: También llamado tercerización, es el proceso económico en el cual una empresa determinada mueve o destina los recursos orientados a cumplir ciertas tareas, a una empresa externa, por medio de un contrato.

aprobado con Resolución de Gerencia General N° 1907-2007-OS/GG.

Cronograma de aplicación del SCOP GLP por cada uno de los tipos de agentes de la Cadena de Comercialización de GLP

Fecha de Inicio	Zona	Tipo de Agentes
09/01/2006	Nivel Nacional	- Plantas de Producción (Productores) - Importadores - Operadores de Planta de Abastecimiento - Plantas Envasadoras
01/02/2006	Nivel Nacional	- Estación de Servicios y Gasocentros - Gasocentros - Distribuidores a Granel
02/07/2007	Departamento de Lima y Provincia Constitucional del Callao	- Consumidores Directos GLP - Red de Distribución de GLP
02/07/2007	Nivel Nacional	- Consumidores Directos GLP - Red de Distribución de GLP
01/08/2007	Departamento de Lima y Provincia Constitucional del Callao	- Locales de Venta - Distribuidores en Cilindros
10/09/2007	Nivel Nacional	- Locales de Venta - Distribuidores en Cilindros

Figura N° 5.62

#### 5.8.4. Componentes del SCOP GLP

El SCOP GLP está compuesto por una serie de elementos que en su conjunto hacen funcionar al sistema. El SCOP GLP además de ser un software, tiene una infraestructura de hardware (entre ellos los servidores, base de datos, etc.). También cuenta con el servicio de capacitación a nivel nacional para orientar a los agentes obligados a usar el sistema. Se cuenta también con el Centro de Control de Operaciones, cuyo personal atiende las 24 horas del día durante todo el año cualquier, cualquier consulta sobre el funcionamiento del sistema, permisos, procesamiento de información, contingencia que pudieran presentarse, etc.

El SCOP GLP cuenta también con supervisores para realizar las verificaciones en campo sobre cualquier desviación de los agente a las normas de comercialización y seguridad en el manejo de GLP. En la Figura N° 5.64 se muestra todos estos elementos que lo conforman.

**CUADRO DE TRANSACCIONES QUE DEBEN SER REGISTRADAS EN EL SISTEMA SCOP GLP POR PARTE DE LOS AGENTES DE LA CADENA DE COMERCIALIZACION DE GAS LICUADO DE PETROLEO**

Agente	Solicitud	Aceptación	Recepción	Venta	Transferencia	Despacho	Por cerrar	Cierre	Verificación de Información
Planta de Abastecimiento						X			
Plantas de Producción (Productores)	X	X		X	X	X	X	X	
Importadores	X	X		X			X	X	
Plantas Envasadoras	X	X		X	X	X	X	X	
Distribuidores a Granel	X	X		X	X	X	X	X	
Estación de Servicios y Gasocentros	X						X	X	
Consumidores Directos GLP con capacidad de almacenamiento mayor a 1000 galones	X		X				X	X	
Red de Distribución de GLP con capacidad de almacenamiento mayor a 1000 galones	X		X				X	X	
Locales de Venta con capacidad de almacenamiento mayor a 2000 kilogramos	X		X				X	X	
Consumidores Directos GLP con capacidad de almacenamiento hasta 1000 galones									X
Red de Distribución de GLP con capacidad de almacenamiento hasta 1000 galones									X
Distribuidores en Cilindros									X
Locales de Venta con capacidad de almacenamiento hasta 2000 kilogramos									X

Figura N° 5.63

## Componentes del SCOP GLP



Figura N° 5.64

### 5.8.5. Características del SCOP GLP

Las Características del SCOP GLP se detallan a continuación:

- a. Es innovador en su género, diseñado exclusivamente para alcanzar los objetivos antes mencionados utilizando las tecnologías de información y comunicaciones.
- b. Funciona las 24 horas del día los 7 días a la semana.
- c. Es adaptable, pues permite amoldarse de acuerdo a la legislación vigente, a las prácticas comerciales comúnmente aceptadas y los cambios en el mercado, sin perder la coherencia en la lógica y los datos registrados. Además, se puede acceder al sistema de diferentes maneras, Internet o vía telefónica.
- d. Es un sistema de fiscalización ex-ante, que permite asegurar el cumplimiento de las normas de comercialización automáticamente como requisito obligatorio para que los agentes realicen sus transacciones comerciales.
- e. Niega la posibilidad a los agentes informales de abastecerse de combustible actuando unilateralmente, es decir no pueden hacerse

pasar por un agente formal para abastecerse de GLP.

- f. Aumenta los incentivos en los agentes a formalizarse, lo que significa adecuarse a las normas de seguridad en el transporte y abastecimiento de combustibles.
- g. No interfiere en las transacciones comerciales, reduce la competencia desleal, al asegurar que sólo los agentes que cumplan los requisitos establecidos puedan realizar las transacciones. Cuenta con sistemas y procedimientos en casos de contingencia.
- h. Es una importante herramienta que provee datos que permiten una fiscalización más eficiente, además de brindar la posibilidad de generar información relativa al movimiento de los combustibles con alto detalle temporal, geográfico, sectorial, etc. lo cual permite prever dificultades, plantear estrategias de acuerdo a los objetivos regionales y nacionales.
  - 1. Garantiza la seguridad y confidencialidad de la información.
  - j. Brinda gratuitamente a los usuarios una base de datos detallada de todas las transacciones realizadas, que puede ser consultada de manera simple.

#### **5.8.6. Funcionamiento del SCOP GLP**

Para hacer un requerimiento de GLP a través de Internet, los agentes compradores que estén debidamente habilitados para comprar, deben ingresar a la página web del SCOP GLP, desde sus computadoras o desde una cabina pública y digitar su código de usuario y password, los cuales son proporcionados por OSINERGMIN.

El proceso de registro de las órdenes de pedido a través del SCOP GLP se resume a través de las Figuras 5.65, 5.66 y 5.67.

En líneas generales, la comercialización de GLP sigue el siguiente circuito:

1. El Agente Comprador registra su Orden de Pedido en el sistema:  
Estado Solicitado
2. El Agente Vendedor atiende la Orden de Pedido: Estado Atendido
3. El Operador de la Planta de Abastecimiento de GLP despacha el  
GLP: Estado Despachado (este estado sólo es posible cuando el  
Agente Vendedor es un Productor o Importador)
4. El Agente Vendedor realiza la venta del volumen de GLP  
despachado: Estado Vendido
5. El Agente Comprador verifica la conformidad de la atención de su  
Orden de Pedido registrando el cierre de la misma en el sistema:  
Estado Cerrado

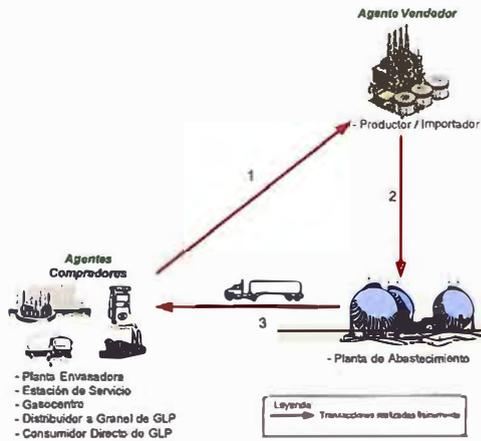
El cada uno de los pasos antes descritos el Sistema SCOP GLP valida que los usuarios ingresan al sistema estén habilitados habilitado y con los permisos correspondientes, además muestra las pantallas según el perfil o la configuración que tenga dicho usuario en el sistema.

Durante el registro de cada proceso de la Orden de Pedido, el sistema valida también que las cantidades pedidas no superen la capacidad del transporte o la capacidad autorizada del comprador.

Cabe señalar que en adición a los estados antes mencionados (Solicitado, Aceptado, Despachado, Vendido y Cerrado) existen otros estados como son Recepcionado, Transferido y Por Cerrar, que debido a que son usados en transacciones muy poco comunes, no se explicarán en este informe. En la Figura N° 5.63 se muestra todos los tipos de transacciones posibles en el SCOP GLP y cuyos estados son los antes mencionados.

Para una mejor comprensión del uso del SCOP GLP, en el Anexo I se presenta un ejemplo de guía de uso del SCOP GLP para Planta Envasadora al comprar un volumen de GLP a granel.

**Transacciones entre Productores, Importadores, Plantas Envasadoras, Estaciones de Servicio, Gasocentros, Distribuidores a Granel y Consumidores Directos de GLP ( Proceso sin SCOP GLP )**



**Transacciones entre Productores, Importadores, Plantas Envasadoras, Estaciones de Servicio, Gasocentros, Distribuidores a Granel y Consumidores Directos de GLP ( Proceso con SCOP GLP )**

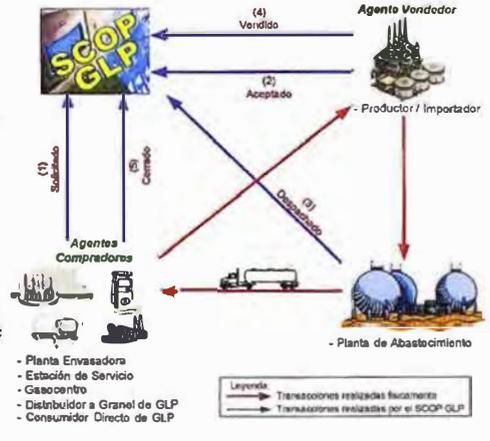
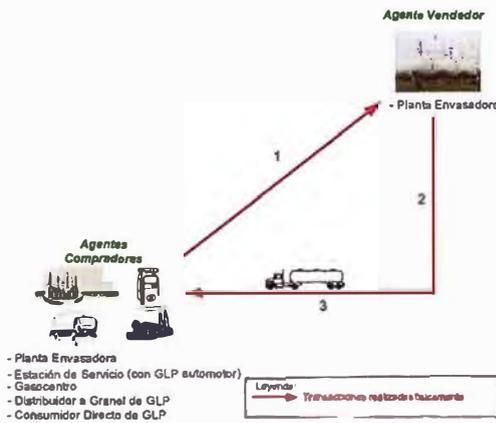


Figura N° 5.65

**Transacciones entre Plantas Envasadoras, otras Plantas Envasadoras, Estaciones de Servicio, Gasocentros, Distribuidores a Granel y Consumidores Directos de GLP ( Proceso sin SCOP GLP )**



**Transacciones entre Plantas Envasadoras, otras Plantas Envasadoras, Estaciones de Servicio, Gasocentros, Distribuidores a Granel y Consumidores Directos de GLP ( Proceso con SCOP GLP )**

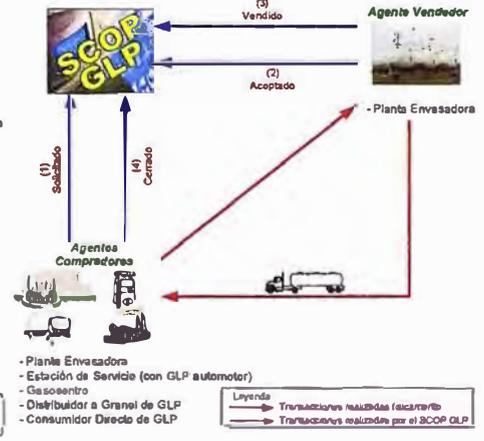
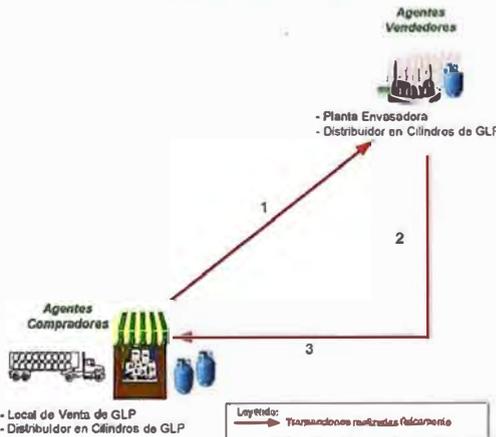


Figura N° 5.66

**Transacciones entre Plantas Envasadoras, Locales de Venta y Distribuidores en Cilindros de GLP ( Proceso sin SCOP GLP )**



**Transacciones entre Plantas Envasadoras, Locales de Venta y Distribuidores en Cilindros de GLP ( Proceso con SCOP GLP )**

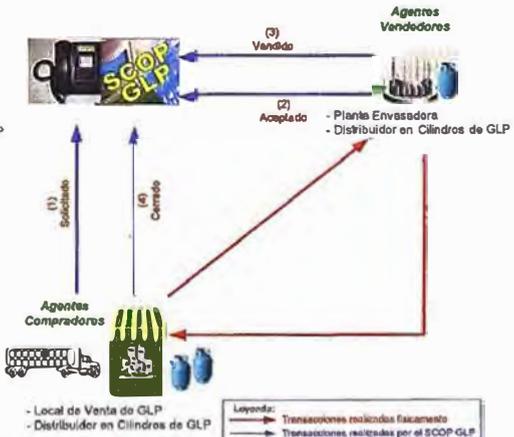


Figura N° 5.67

### 5.8.7. **Resultados obtenidos con la aplicación del SCOP GLP**

#### Mayor transparencia

El SCOP GLP ha permitido que exista mayor transparencia en la comercialización del GLP, puesto que vendedor y comprador saben a quien, donde, cuanto y el tiempo promedio que demora una compra / venta. Esto ha permitido que los compradores tengan una capacidad de reacción rápida ante eventuales accidentes y/o sustracción de combustible en la ruta del transportista.

Asimismo, se tiene información sobre como interactúan las empresas que participan en la comercialización de GLP, logrando de alguna manera la implementación de la estrategia de contar con información del mercado, ver punto 5.5.2.1. En la Figura N° 5.68 se muestra un esquema del mercado, específicamente en las transacciones del GLP a granel, según el análisis de la información del SCOP GLP.

#### Información gratuita

Los usuarios cuentan con el SCOP GLP para tener acceso a su información comercial, esto gracias a la base de datos que OSINERGMIN ha puesto a su disposición.

#### Ordenando el mercado

Mediante la supervisión se ha logrado la suspensión de un considerable número de establecimientos, en o cuales se detectó irregularidades en la comercialización del GLP.

Muchos agentes que cumplían los requisitos para ser formales pero no gestionaban su paso a la formalidad, tuvieron que formalizarse. En este

punto, favoreció la creación del Registro Temporal, que permitió la formalización de aproximadamente 15,000 agentes del mercado, tal como puede apreciarse en la evolución de agentes de la Figura N° 5.13. Este es el mayor logro del SCOP GLP, toda vez que gracias a este sistema el Ministerio de Energía y Minas apertura el mencionado Registro, que permitió la formalización temporal de estos agentes. Este número significa también un reto para OSINERGMIN en lo que respecta a la supervisión, pues es requisito obligatorio para que estos agentes obtengan su Registro Definitivo de Hidrocarburos.

#### *Generando alianzas*

Con entidades del gobierno como SUNAT, Fuerzas Armadas y Policiales, Municipalidades, y pueden incorporarse otras más del sector público o privado.

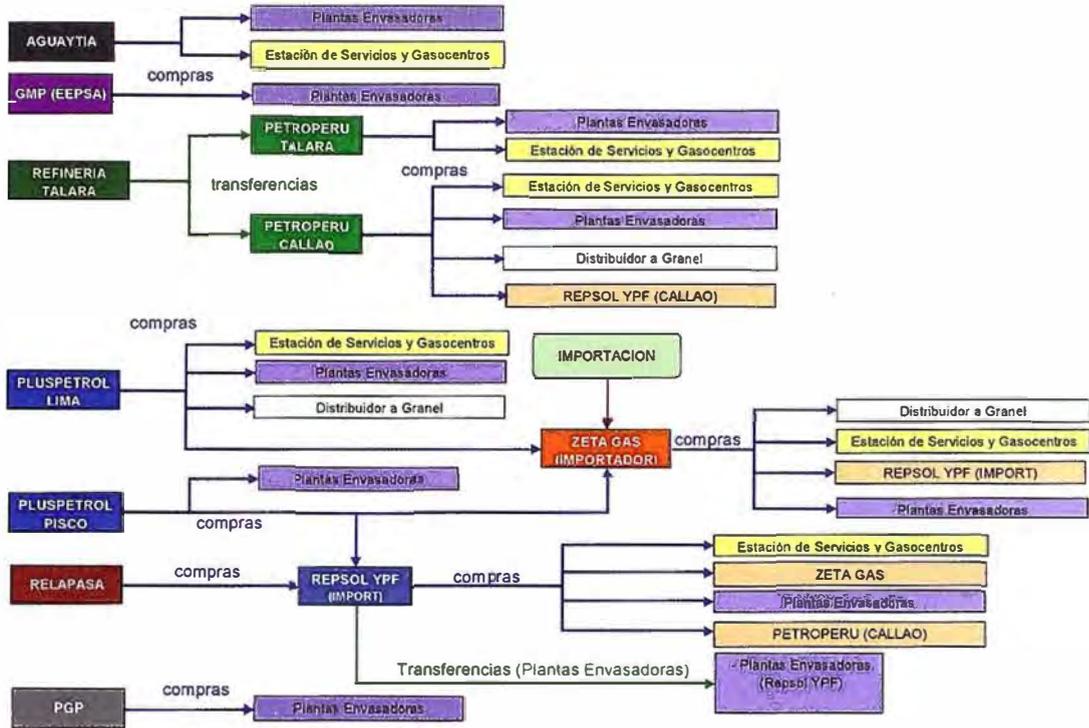
#### *Estadísticas para el diseño de políticas sectoriales y sociales*

OSINERGMIN ahora posee información histórica del mercado, con lo cual se elaboran estadísticas. Para mayor información ver:

<http://www.osinerg.gob.pe/osinerg/hidro/hidroscopdocs14112005b.htm>

Sin embargo, existe información comercial almacenada en la base de datos del SCOP, la misma que fue restringida su acceso por parte de la sociedad, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 307-2004-OS/CD. Esta información es usada por la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos para establecer sus estrategias de supervisión del sub sector hidrocarburos.

Figura N° 5.68. Esquema del Flujo del mercado de GLP a granel en el Perú



### 5.8.8. Reconocimientos recibidos

En el 2004 y 2005, OSINERGMIN recibió reconocimientos por la aplicación del SCOP (aplicado para líquidos) y en el 2006 recibió también el reconocimiento por ambas aplicaciones SCOP (líquidos y GLP). Asimismo, el SCOP ha sido tomado como referencia para su adecuación, implementación y aplicación en otros países. A continuación se detallan los reconocimientos recibidos:

#### En el Perú

2004

- Premio Creatividad Empresarial otorgado por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
- Premio de la revista especializada IT Users Awards, "Top IT"
- Mención especial como solución del año 2004, Revista PC World.

2005

Premio “Buenas prácticas gubernamentales”, categoría de Fiscalización, otorgado por la organización no gubernamental Ciudadanos al día.

2006

Premio especial a la “mejora integral”, otorgado a OSINERGMIN por la organización no gubernamental Ciudadanos al día, por presentar más de 10 buenas prácticas gubernamentales (entre las cuales se encontraban módulos del SCOP)

### En el mundo

Brasil:

En proceso de implementación una versión del SCOP por parte de los funcionarios del ministerio de Fazenda de Santa Catarina.

Colombia:

En proceso de implementación una versión del SCOP en Colombia que se denominará SI3C, a cargo de la Unidad de Planeación Minera Energética del Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Figura N° 5.69. Reconocimientos recibidos por OSINERGMIN por aplicación del SCOP, en el Perú



## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

De acuerdo a lo expuesto en el presente informe se concluye:

1. Debido a sus características físico-químicas inherentes, el Gas Licuado de Petróleo (GLP) es un producto que genera riesgos potenciales en su manipulación y transporte.
2. La importancia del GLP radica se ha incrementado en los últimos 10 años, siendo el combustible cuya demanda ha presentado la mayor tasa de crecimiento promedio.
3. Los factores que explican los incrementos en la demanda de GLP en estos últimos años son el aumento de su uso en hogares, en establecimientos comerciales e industriales, el aumento de la cobertura geográfica del GLP envasado, usualmente utilizado para cocinar, y el incremento de la demanda del GLP de uso automotor.
4. De acuerdo a los datos otorgados por el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEI el año 2005, más de la mitad de los hogares peruanos (50,6 %) utiliza el GLP para cocinar. Así mismo, el combustible que más se consume en los hogares del Perú para cocinar después del GLP es la leña (32,6%) y sólo después el kerosene (6,5%).
5. El aumento del consumo de GLP durante los próximos años no estará dirigido primordialmente a los hogares para satisfacer necesidades básicas. Sin embargo, los problemas de abastecimiento o incrementos de precios significativos, tendrían un importante impacto en la población peruana.

6. El factor más importante que determina el incremento en la demanda de GLP es su precio relativo frente a los otros combustibles líquidos.
7. El GLP tiene un menor precio al de otros combustibles líquidos debido a los acuerdos consignados en el Acta del Grupo de Trabajo del Sector Privado y Público formado en la sesión del 23 de junio del 2005 de la comisión Pro Inversión del Congreso de la República. En dicho acuerdo, los principales productores acordaron fijar el precio del GLP en el Puerto del Callao igual al Precio de Mont Belvieu más un monto por el flete entre Pisco y dicho puerto, en lugar de fijar su precio tomando como base el Precio de Paridad de Importación publicado por OSINERGMIN.
8. Otro factor que influyó en el precio del GLP, fue la eliminación del arancel al GLP y del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC). Este punto también formó parte del acuerdo antes mencionado. Cabe señalar que las ventas del diesel 2, kerosene y gasolinas están gravadas por el ISC, y las ventas de gasolinas, además, están gravadas por el Impuesto al Rodaje.
9. El Proyecto Camisea ha tenido un importante impacto en la producción de GLP en el Perú. Actualmente alrededor del 60% de la producción nacional de GLP proviene de la empresa Pluspetrol, productor de Gas Natural y Líquidos de gas Natural. Cabe indicar, que la variabilidad de la producción de esta empresa afecta drásticamente la producción nacional.
10. A nivel de productores, la empresa Pluspetrol una participación en el mercado de 60%. Este hecho podría generar efectos dañinos para la competencia y facilitar el abuso de posición de dominio.
11. La ampliación de la capacidad de producción de Pluspetrol, permitirá aumentar la producción de Líquidos de Gas Natural de 35 MBDC hasta 85 MBDC, lo cual a la vez aumentará la producción de GLP de 17 MBDC

hasta 40 MBDC, es decir un aumento de 130%. Esto significará un aumento de la producción nacional de 85%.

12. Los factores fundamentales que influyen en el autoabastecimiento de GLP en el mediano y largo plazo, son el aumento del consumo de GLP, y la ampliación de la capacidad productiva del Pluspetrol, principal productor de GLP en el Perú.
13. En escenarios donde se presente un alto crecimiento de la demanda de GLP, ocasionaría la situación en la que el país vuelva a importar GLP para satisfacer la demanda nacional.
14. Las actividades económicas que se llevan a cabo en el país usualmente se concentran en la capital de la república. En el sub sector hidrocarburos la tendencia es la misma, así se tiene que las 2/3 partes del total de agentes dedicados a actividades relacionadas con el GLP se ubican en Lima. De éstos, los Locales de Venta y Consumidores Directos de GLP son los que representan la mayor cantidad de instalaciones.
15. El número de instalaciones y medios de transporte de GLP ha aumentado dramáticamente en el año 2007, debido a la apertura del Registro Temporal del Ministerio de Energía y Minas, que nació a iniciativa de OSINERGMIN y que ha permitido la formalización temporal de aproximadamente 15000 agentes.
16. El número de Estaciones de Servicio (con GLP para uso automotor) junto con los Gasocentros ha crecido a tasas muy superiores a la tasa de crecimiento de la demanda de GLP. Este crecimiento ha sido de 1800%. Esto se explica por la demanda de GLP por parte del gran número de vehículos convertidos a GLP a nivel nacional.

17. Los Distribuidores a Granel de GLP aumentaron en 2800%, respecto al año 2001. Esto se debió al incremento de los establecimientos de venta de GLP para uso automotor, pues estos medios de transporte en su mayoría abastecen a este tipo de instalaciones.
18. El número de Consumidores Directos y las Redes de Distribución aumentaron en 2300%, respecto al año 2001. Esto se debió gracias a las campañas de formalización emprendidas por OSINERGMIN y la apertura del Registro Temporal antes mencionado.
19. Similar al caso anterior, el número de Locales de Venta de GLP aumentó en 1000%, respecto al año 2001.
20. Los transportistas de cilindros de GLP en los últimos 7 años registraron un crecimiento del orden del 57%.
21. OSINERGMIN, en su función supervisora, evalúa que las instalaciones o medios de transporte que participan en la cadena de comercialización del GLP, cumplan con las condiciones técnicas y de seguridad.
22. Junto al crecimiento de la demanda de GLP en el Perú, muchos agentes, comercializadores y consumidores, han venido ingresando a OSINERGMIN un gran número de solicitudes pre-operativas para obtener el Informe Técnico Favorable de sus instalaciones.
23. En lo que respecta a la atención de solicitudes para supervisión pre-operativas de actividades de GLP, OSINERGMIN ha tenido avances significativos en las mejoras en sus procesos, lo que ha conllevado a una mejor atención. En el 2007 y 2008, los tiempos de atención promedio de estas solicitudes es de 51 días calendarios, esto refleja una reducción de 260 días calendario respecto al año 2003 (311 días). Es decir una reducción en un 83%. Esto debido a que las estrategias se encaminaron a orientar la

fiscalización hacia la estandarización, la reducción de trámites, la agilización de trámites y, la aplicación de tecnologías de información.

24. Entre las mejoras de los procesos de la supervisión, en Setiembre del 2005 se obtuvo la Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 por el "Proceso de Otorgamiento de ITF para locales de venta de GLP menores de 5000 kilos que se presentan por la Oficina Regional Lima". Esta certificación ha significado el inicio para las futuras certificaciones de todos los procesos de OSINERGMIN.
25. Las solicitudes pre-operativas de actividades de GLP ingresadas a OSINERGMIN, en su mayoría, más del 50% corresponden a instalaciones y medios de transporte ubicados en el departamento de Lima.
26. En lo que respecta a la supervisión operativa, se ha dado un nuevo enfoque con la aplicación del Procedimiento de Declaraciones Juradas (PDJ), consistente en el llenado de un cuestionario que contiene todos los requerimientos técnicos, de seguridad y de protección al medio ambiente de la normativa vigente. Este nuevo enfoque implica un menor uso de recursos en comparación con la supervisión en campo, pero no siempre será eficiente, sobretodo si se requiere información acerca del funcionamiento operativo de las actividades de las empresas fiscalizadas y que sólo podrán ser verificadas en el mismo lugar donde se realizan.
27. Respecto a la informalidad, podemos afirmar que es aquella situación por la cual existe un conjunto de actividades económicas que no cumplen con las regulaciones impuestas por el Estado en un contexto donde actividades similares si se encuentran reguladas.
28. Las posibles causas de la informalidad son los costos administrativos impuestos por el Estado para la formalización, la presencia de actividades

ilegales y la evasión tributaria.

29. Las estrategias de control de la informalidad se concentran en tres rubros: la recolección y procesamiento de la información comercial, el diseño de instrumentos de fiscalización más sofisticados y la adopción de medidas destinadas a garantizar el cumplimiento de las normas establecidas.
30. Las principales fuentes de abastecimiento del segmento informal son las Plantas Envasadoras y Distribuidores en Cilindros de GLP
31. Paralelamente al crecimiento de GLP, el mercado ha crecido de manera desordenada e informal, hasta antes de la aplicación del SCOP GLP, debido a la falta de una supervisión eficaz y a la normativa legal vigente, la misma que requiere ser modificada, para una mejor aplicación a la realidad peruana.
32. La tasa de informalidad disminuye al facilitar los trámites, puesto que ello incentiva a los informales a trasladarse al sector formal con los beneficios de acceso a crédito, y de mayores niveles de seguridad para sus trabajadores.
33. Actualmente existen 06 oficinas regionales, a nivel nacional, con presencia de Supervisores Regionales que atienden a agentes del sub sector hidrocarburos. Esto no ayuda a reducir los costos de acceso a la formalidad, toda vez que los Supervisores Regionales están limitados por la distancia y el tiempo para atender a los agentes que pertenecen a regiones donde no hay presencia de estos supervisores.
34. Las medidas que ayudarán a la solución de la informalidad consisten tanto en la reducción de los costos de acceso a la formalidad, así como en el incremento de los costos de seguir siendo informal. Por ello, la coordinación entre los distintos organismos encargados de otorgar permisos para la comercialización de GLP es fundamental. Es importante la reducción en los

- plazos de evaluación mediante un cronograma de metas, la evaluación de alternativas que permitan una mayor simplificación administrativa y las acciones que faciliten los trámites y el cumplimiento de las normas por parte de los agentes.
35. Con la implementación del SCOP GLP, OSINERGMIN ahora cuenta con información del mercado nacional del GLP. Esto permite identificar los segmentos del sector y los agentes que deben ser objeto de las estrategias de la fiscalización. Hay que considerar que la efectividad de una mayor cantidad de información se encuentra sujeta a la capacidad de OSINERGMIN para poder procesarla y poder obtener conclusiones válidas.
  36. El SCOP GLP obligó a que los agentes que antes operaban en la informalidad ahora sean establecimientos formales, gracias al Registro Temporal del Ministerio de Energía y Minas. Hasta antes del SCOP GLP los agentes autorizados eran aproximadamente 5000, ahora son aproximadamente 20000.
  37. La operación del SCOP GLP está proporcionando indicios sobre los agentes formales que presentan desbalances entre su oferta y demanda, reduciendo el ámbito de acción sobre el cual efectuar investigaciones a potenciales comercializadores informales o a proveedores de los mismos.
  38. El SCOP GLP ha permitido a OSINERGMIN generar alianzas con otras instituciones, a fin de intercambiar información con el objetivo común de eliminar la informalidad.
  39. El SCOP GLP ha permitido a OSINERGMIN recibir reconocimientos de parte de la sociedad, por su efectividad en el combate de la informalidad y permitir ordenar el mercado.

40. La operación del SCOP GLP sólo constituye una solución parcial al problema de la informalidad. Es necesario implementar medidas complementarias de acción por el lado de la demanda, así como continuar con la política de convenios con otras instituciones estatales involucradas en la lucha contra la informalidad (como la Policía Nacional, la SUNAT y la Fiscalía de la Nación) para combatir el contrabando, el uso indebido de las exoneraciones tributarias y para detectar a aquellos comercializadores de GLP que realizan actividades de manera informal.
41. Una serie de instrumentos adicionales que incrementan la capacidad de hacer cumplir las leyes por el lado del OSINERGMIN son aquellos que le son provistos por las autoridades encargadas de emitir las normas, en el caso del sub sector de hidrocarburos es el Ministerio de Energía y Minas. En este sentido, urge la modificación de los reglamentos, adecuándolos a la realidad peruana.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que el autor se permite mencionar, son las siguientes:

1. Implementar mecanismos basados en el fortalecimiento de la fiscalización de agentes informales y la mayor severidad en las sanciones a aplicarse bajo el criterio de que las normas deben cumplir con un fin disuasivo.
2. Potenciar la realización de campañas de información y difusión dirigidas a los agentes de la cadena de comercialización del GLP, proporcionándoles modelos de formatos que deberían presentar al momento del trámite de su formalización, con el fin de evitar retrasos por la falta de conocimiento de dichos tramites y su seguimiento ante OSINERGMIN.

3. Incrementar el número de oficinas regionales distribuidas a nivel nacional, debiendo existir una oficina por región. Actualmente existen 06 oficinas con presencia de Supervisores Regionales que atienden a los agentes del sub sector hidrocarburos.
4. Mejorar los tiempos de atención de las solicitudes pre-operativas, mediante mejoras en los procesos de supervisión. Actualmente es 51 días calendarios promedio.
5. Realizar campañas de difusión que muestren los daños a las personas y a la propiedad privada, que podrían derivarse por manipular GLP en instalaciones que no cumplen con los requisitos técnicos y de seguridad, establecidos en las normas legales vigentes.
6. Incrementar la capacidad de acopio de información por parte de OSINERGMIN con ayuda de sistemas complementarios al SCOP GLP.
7. Extender las capacidades del SCOP GLP hacia el segmento inferior de la cadena de comercialización. Esto provocará que la probabilidad de detección de las actividades informales se incremente, lo que junto con los operativos de supervisión y una escala de sanciones adecuada, hará poco atractivo los agentes mantenerse en la informalidad.
8. Mejorar la curricula académica de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Ingeniería, con cursos que afiancen la interpretación y aplicación de Normas Técnicas, tanto nacionales e internacionales.

## VII. BIBLIOGRAFÍA Y LISTA DE FUENTES

### REFERENCIAS DE LIBROS, NORMAS Y CÓDIGOS

LEMOFF, Theodore. “*NFPA 58 LP Gas Code Handbook*”. Edición 2004. Editorial National Fire Protection Association. USA. 2004. Páginas 147 hasta 380.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. “*ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1: Design and Fabrication of Pressure Vessels*”. Edición 2001. ASME. USA. 2001. Páginas 69 hasta 101.

LORENZO BECCO, José Luis. “*Los Gases Licuados de Petróleo*”. Edición 1999. Editorial Dirección de Marketing Repsol-Butano S.A. España. 1999. Páginas 42 hasta 72.

CASAL, Joaquín; MONTIEL, Helena; PLANAS, Eulalia; VILCHEZ, Juan A. “*Análisis del Riesgo en Instalaciones Industriales*”. 2da Edición. Editorial Alfaomega. México. 2001. Páginas 79 hasta 90.

INDECOPI, “*NTP 321.123:2007 Instalaciones de GLP para Consumidores Directos y Redes de Distribución*”. 1ra Edición. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI. Perú. 2007. Páginas 22 hasta 75.

VASQUEZ, Arturo; GALLARDO, José; SALVADOR, Julio; AMESQUITA, Fidel. “*La Informalidad y sus manifestaciones en la Comercialización de Combustibles Líquidos en el Perú*”. Primera Edición. Oficina de Estudios Económicos de OSINERGMIN. Perú. 2004. Páginas 7 hasta 15 y 70 hasta 94.

GALLARDO, José; VASQUEZ, Arturo; BENDEZU, Luis. “*La Problemática de los Precios de los Combustibles*”. Versión Junio 2005. Oficina de Estudios Económicos de OSINERGMIN. Perú. 2005. Páginas 22 hasta 29.

VASQUEZ, Arturo; GALLARDO, José. “*Sistemas de Supervisión y Esquemas de Sanciones para el Sector Hidrocarburos*”. Versión enero 2006. Oficina de Estudios Económicos de OSINERGMIN. Perú. 2006. Páginas 49 hasta 52 y de la 125 hasta 133.

### REFERENCIAS DE REVISTAS Y MANUALES

WORLD LP GAS ASSOCIATION. “*Statistical Review of Global LP Gas*”. Edición 2004. WorldLPG. Francia. 2004. Páginas 1 hasta 10.

MELGAR, Maritza. “*Las Diversas Aplicaciones del GLP*”. Artículo publicado en la revista La Hora del Gas Edición 16 Año 3 Setiembre 2006. Grupo Editorial Perú Energía. Perú. 2006. Páginas 22 y 23.

GUERRA, José. “*Gasocentro de GLP*”. Revista La Hora del Gas - Suplemento Especial Julio 2005. Grupo Editorial MINERGIA. Perú. 2005. Páginas 23 y 24.

ASOCIACIÓN DE GAS LP PERÚ. “*Falta revisión técnica en cilindros de gas*”. Artículo publicado en la revista La Hora del Gas Año 1 Edición N° 5. Grupo Editorial MINERGIA. Perú. 2004. Página 21.

BEDON, César. “*El 2005, un año a todo gas*”. Revista Gas & Negocios, Año 1 Edición 5. Grupo Medio Ambiental E.I.R.L. Perú. 2005. Páginas 24 y 25.

DAMMERT, Alfredo. “*El SCOP está formalizando el mercado de GLP*”. Revista Gas & Negocios, Año III. Edición 16. Grupo Medio Ambiental E.I.R.L. Perú. 2007. Página 10.

CORKEN. “*Corken Training Manual for LPG Pumps and Compressors*”. Primera edición. Corken Inc. USA. 1993. Páginas 1 hasta 9.

REGO. “*LP-Gas & Anhydrous Ammonia Equipment*”. Edición 2002. Rego Products. USA. 2002. Páginas A5 hasta A11.

## REFERENCIAS DE SITIOS Y PÁGINAS DE INTERNET

OSINERGMIN. “*Scop Docs*”. Edición de Internet, sección Sistema de Incentivos al Mercado de Combustibles (SIM).  
<http://www.osinerg.gob.pe/osinerg/hidro/hidroscopdocs14112005b.htm>

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. “*Registros Hábiles de Hidrocarburos*”. Edición de Internet, sección Listado Mensual de Registros Hábiles.  
[http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/pub\\_habiles.asp](http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/pub_habiles.asp)

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. “*Informes Mensuales de Estadísticas del Sub Sector Hidrocarburos*” Edición de Internet, sección Estadísticas de Hidrocarburos.  
[http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/estad\\_inicio.asp](http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/estad_inicio.asp)

DIARIO OFICIAL EL PERUANO. “*Normas Legales*”. Edición de Internet, sección Búsqueda de Normas.  
<http://www.elperuano.com.pe>

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. “*Legislación Hidrocarburos*”. Edición de Internet, sección Legislación.

[http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/normas\\_reglamento.asp](http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/normas_reglamento.asp)

REGO PRODUCTS. “*Equipos para GLP*”. Edición de Internet.

<http://www.regoproducts.com/>

FISHER. “*Reguladores para GLP*”. Edición de Internet.

<http://www.fisherregulators.com/>

CORKEN. “*Bombas y Compresores para GLP*”. Edición de Internet.

<http://www.corken.com/>

ALGAS-SDI. “*Vaporizadores de GLP*”. Edición de Internet.

<http://www.algas-sdi.com/>

## **OTRAS REFERENCIAS**

Comité de Administración de los Recursos y Capacitación CAREC. “*Presentación del Marco Normativo Colombiano de las Actividades de la Cadena de GLP*”. Dictado en el Hotel Suites del Bosque, San Isidro; del 13 al 14 de octubre del 2004.

NFPA. “*Seminario NFPA 58: Gas Licuado de Petróleo*”. Dictado en OSINERGMIN; del 20 al 21 de junio del 2005.

FIRE TECHNOLOGY. “*Curso de Técnicas de Protección y Seguridad Contraincendios en Instalaciones de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo*”. Dictado en instalaciones de OSINERGMIN; del 18 al 21 de agosto del 2006.

LESDESMA, Arturo. “*Curso de Diseño de Instalaciones de Gas Licuado de Petróleo*”. Dictado en instalaciones de OSINERGMIN; julio 2006.

**ANEXO I**  
**EJEMPLO DE GUÍA DE USO DEL SCOP GLP**



**Sistema de Control de  
Ordenes de Pedidos de  
Gas Licuado de Petróleo**

**Plantas Envasadoras**

**GUIA RAPIDA PARA QUE LOS USUARIOS (PLANTAS  
ENVASADORAS) USEN EN FORMA EFECTIVA EL SCOP  
A TRAVES DE INTERNET**



# 4

Seleccionar el **Vendedor**.

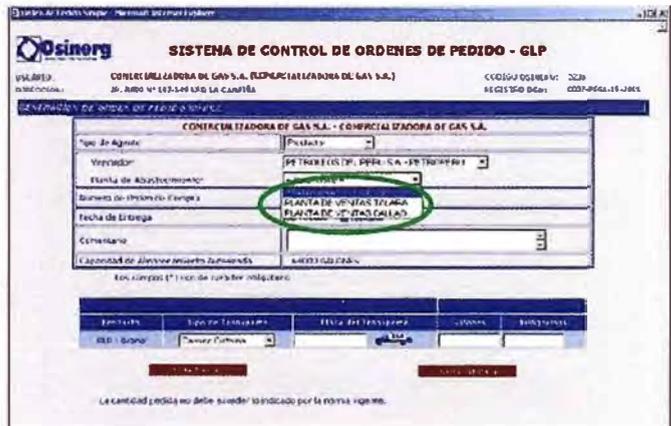
En esta opción aparecerá toda la relación de empresas productoras si se hubiera seleccionado Productor en el Tipo de Agente, o la relación de empresas Importadoras si se hubiera seleccionado Importador en el Tipo de Agente.



# 5

Seleccionar la **Planta de Abastecimiento**.

En esta opción aparecerán todas las Plantas de Abastecimientos en las cuales el Vendedor realiza la comercialización de Gas Licuado de Petróleo



# 6

Ingresar el Número de Orden de Compra

Ingresar un Comentario o mensaje que desea que el vendedor conozca. (opcional)

Indicar los datos de fecha de entrega deseada (opcional)

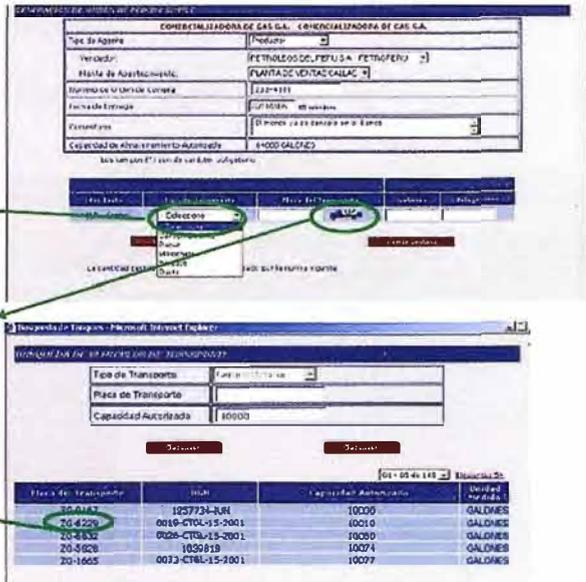


7

Seleccionar Tipo de transporte que utilizará para movilizar el GLP solicitado (opcional).

Luego para especificar la identificación del medio de transporte. Hacer click en la figura del camión. Aparecerá la pantalla que se muestra abajo, entonces realizar la búsqueda por placa de rodaje o por capacidad autorizada del medio de transporte.

Identificado el medio de transporte, hacer click en la placa de rodaje deseado.



8

Ingresar la cantidad de Gas Licuado de Petróleo a solicitar, en kilogramos.

Luego seleccionar Vista Previa y seleccionar Registrar Orden



9

De inmediato el Sistema valida dicha orden. Si es aprobada, otorga un Código de Autorización (número de 11 dígitos), el cual es requerido para que el Gas Licuado de Petróleo solicitado sea despachado en la Planta de Abastecimiento.

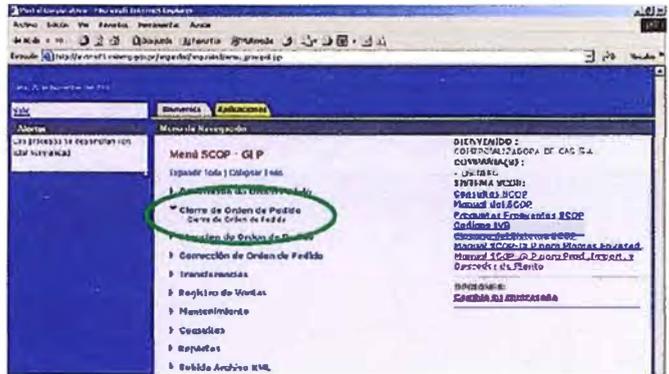


## CIERRE DE ORDEN DE PEDIDO

Para el cierre de una orden de pedido realizar los siguientes pasos:

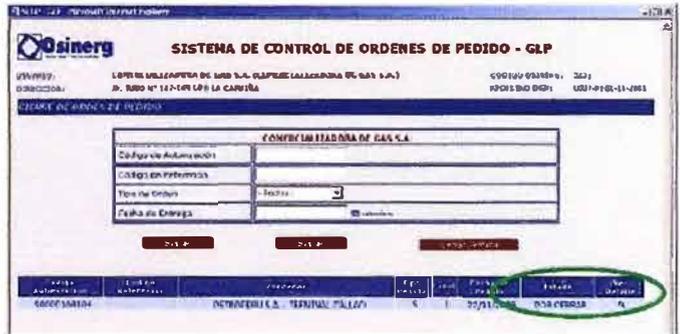
1

Una vez que el transporte descargue el GLP en su establecimiento debe cerrar la orden de pedido. Hacer click en Cierre de Orden de Pedido.



2

Hacer click en la opción Ver Detalle del despacho correspondiente en la orden de pedido en estado POR CERRAR.



3

Confirmar el volumen recibido si está conforme, seleccionar Vista Previa



4

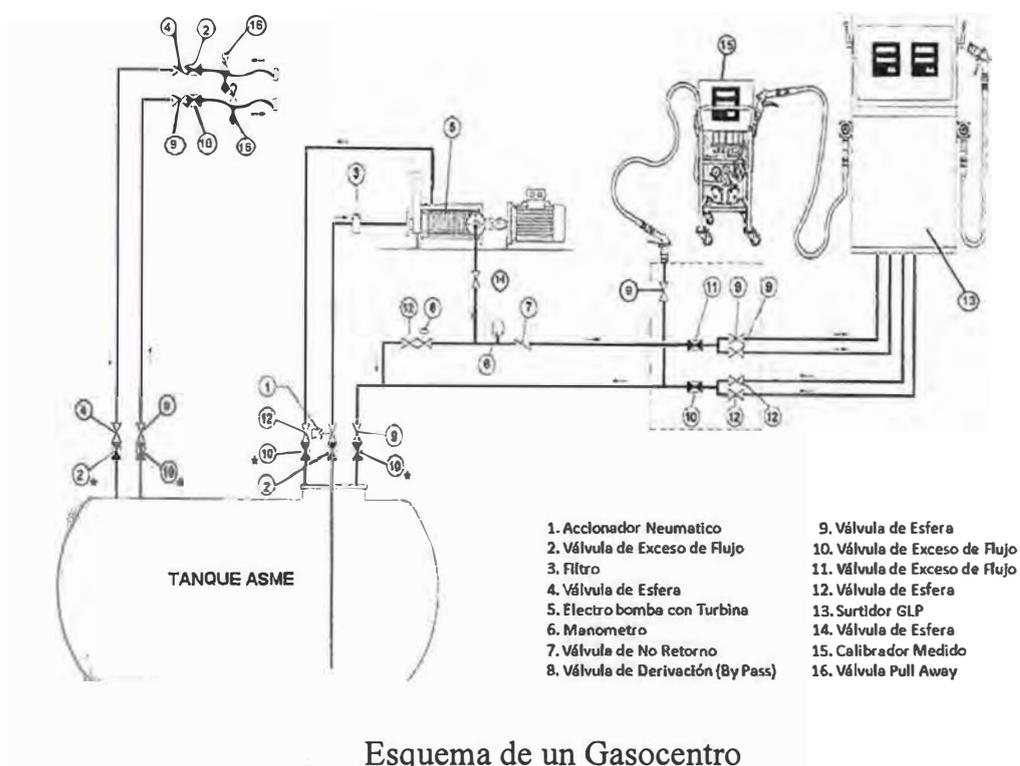
Finalmente seleccionar Registrar.

Producto	Tipo de Transporte	Peso del Transporte	Densidad a 15°C (kg/m³)	Temperatura (°C)	Cantidad por Bodega (kilogramos) Bodega	Peso Distribución	Estado
GLP - Grabel	Camión Cisterna	205229	0.52	60	175000	0.0	15.0000

## ANEXO II

### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO PARA USO AUTOMOTOR - GASOCENTRO

A continuación se detallan los mínimos requerimientos técnicos y de seguridad que deben cumplir todas las Estaciones de Servicios (con GLP automotor) y los Gasocentros; y que el autor de este informe verificó en las evaluaciones y supervisiones que realizó:



1. El Gasocentro debe contar con un supervisor entrenado en operaciones y seguridad en el manejo de GLP. Asimismo el propietario/operador deberá demostrar que cuenta con los servicios de un profesional en prevención de riesgos.

Base legal: Artículo 18° del D.S. N° 019-97-EM y artículo 11° del D.S. N°

043-2007-EM

2. La instalación deberá contar con al menos un (1) profesional en ingeniería, colegiado y especializado o con reconocida experiencia, así como con personal especializado para cumplir adecuadamente con los programas y actividades de Seguridad.

Base legal: Artículo 11° del D.S. N° 043-2007-EM

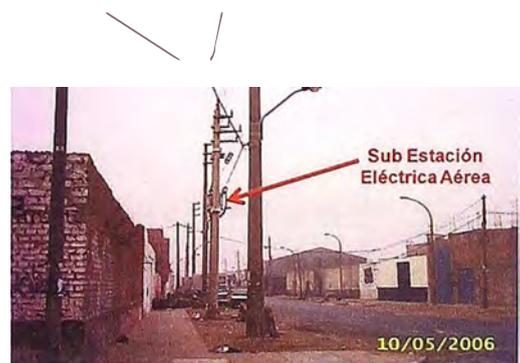
3. El Gasocentro no podrá estar instalado a:
- Menos de 7.6 m de los linderos de las estaciones y subestaciones eléctricas y centros de transformación y transformadores eléctricos.
  - Menos de 50 m del límite de propiedad de la construcción o proyecto aprobado por la Municipalidad de centros educativos, mercados, supermercados, hospitales, clínicas, iglesias, cines, teatros, cuarteles, zonas militares, comisarías o zonas policiales, establecimientos penitenciarios y lugares de espectáculos públicos que tengan licencia Municipal o autorización equivalente para su funcionamiento.

Dicha medición se hará en forma radial desde los puntos donde se pueden producir gases.

No está permitida la instalación de un Gasocentro dentro de los linderos de Plantas Envasadoras. Si el Gasocentro y la Planta envasadora

fueran contiguos, deberá instalarse una pared medianera de cuatro metros con cincuenta centímetros (4.5m) de altura y deberán tener tanques independientes.

Se podrá abastecer al tanque del Gasocentro a partir de la Planta Envasadora colindante, en cuyo caso se deberá contar con una bomba especial para el Gasocentro, accionada desde el Gasocentro y conectada al sistema de parada



de emergencia de dicho establecimiento, además debe poder ser detenida desde las instalaciones de la Planta Envasadora. La línea entre la Planta Envasadora y el Gasocentro debe estar enterrada y contar con una *Válvula de Cierre de Emergencia (Emergency Shut-off Valve<sup>24</sup>)* equipada para cierre remoto y cierre automático operable desde la Planta Envasadora y desde el Gasocentro, y una válvula de exceso de flujo, ambas instaladas a la salida de la bomba.

Base legal: Artículo 19° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM

4. Los Gasocentros deberán construirse a cielo abierto. No está permitida su construcción en la parte baja de edificios, en sótanos de cualquier tipo, ni en terrenos que impidan una adecuada ventilación y dispersión de los vapores de GLP, en caso de fugas. No está permitido la autorización para la instalación de Gasocentros en vía pública. Esto se aplicará al sistema de GLP, del punto de llenado, almacenaje y despacho. Las edificaciones que se construyan en el establecimiento deberán ser de uso exclusivo para las actividades propias del Gasocentro.

Base legal: Artículo 22° del D.S. N° 019-97-EM

5. Para Gasocentros ubicados en carreteras deben cumplir lo siguiente:
  - a. Los dispensadores se ubicaran a una distancia mínima de 20.00 m del borde de la carretera al limite más cercano de la propiedad del Gasocentro
  - b. Solo podrán tener acceso a la carretera mediante dos pistas de servicio de desaceleración y aceleración (entrada y salida) independientes de la vía principal cuya longitud mínima será 25.00 m.

---

<sup>24</sup> *Válvulas Shut Off (Válvula de emergencia)*: El objetivo principal de esta válvula es proteger al tanque de una fuerte fuga por la línea de carga del GLP líquido. Esta válvula incorpora medios térmicos y manuales para su cierre, e incluye también elementos para su cierre en forma remota en caso de un incendio en el área, evitando que el incendio se propague.

- c. Limitarse claramente, mediante la construcción de sardineles pintados con pintura de fácil visibilidad, la isla de seguridad formada por la carretera y las pistas de servicio, a fin que el tránsito vehicular quede canalizado y solo pueda utilizarse tanto para el ingreso o salida, las pistas de servicio.
- d. Se ubicaran en caso de intersecciones a nivel a una distancia del centro de intersección no menor de doscientos metros (200.00 m) para las carreteras principales y cien metros (100.00 m) para las carreteras secundarias.

Base legal: Artículo 23° del D.S. N° 019-97-EM

- 6. Para Gasocentros ubicados en carreteras tendrán sus construcciones (oficinas, áreas de tanques, etc) a una distancia mínima de 25.00 m del borde de la carretera al límite más cercano de la propiedad del Gasocentro.

Base legal: Artículo 24° del D.S. N° 019-97-EM

- 7. Para Gasocentros ubicados en zonas urbanas, el radio de giro mínimo será de 14.00 m para vehículos de carga y autobuses, y de 6.50 m para los demás vehículos. El eje de circulación deberá trazarse a un metro con cincuenta centímetros (1.5 m) en paralelo a las Islas cuando se trate de vehículos menores diferentes a los vehículos de carga y autobuses, y a dos metros (2 m) cuando se trate de vehículos de carga y autobuses. Para verificar el cumplimiento del Radio de Giro, el trazo del eje de circulación deberá ubicarse paralelo al eje de los accesos de entrada y salida de la estación, y los tramos curvos no podrán estar en los accesos.

Base legal: Artículo 25° del D.S. N° 019-97-EM

8. Las islas de dispensadores, en zonas urbanas, deberá tener un retiro mínimo de 3.0 m a partir del borde interior de la vereda. Esta distancia se mide desde éstos hasta los límites de propiedad del establecimiento.



Base legal: Artículo 26° del D.S. N° 019-97-EM

9. Para Gasocentros ubicados en zonas urbanas, el ancho de las entradas será de 6 m como mínimo y de 8 m como máximo y el de las salidas de 3.6 m como mínimo y de 6.0 m como máximo, medidas perpendicularmente al eje de las mismas. La entrada o salida afectará solamente a la vereda que da frente a la propiedad utilizada, no pudiendo hacer uso de las esquinas para ingresos y salidas. El ancho de las vías de acceso se medirá perpendicular al eje de las mismas.

El punto de referencia para la construcción de las vías de acceso es el de la proyección del límite de propiedad con la calzada, por lo que las vías de acceso y salida no podrán ocupar las proyecciones de las propiedades colindantes sobre la vereda.



Salida de un Gasocentro

Para Gasocentros ubicados en carreteras, el ancho de las entradas y salidas no podrá exceder de 12.0 m medida perpendicularmente al eje de las mismas.

Base legal: Artículo 27° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM

10. Para Gasocentros ubicados en zonas urbanas, el ángulo de las entradas y salidas será de  $45^\circ$  como máximo y de  $30^\circ$  como mínimo, medidas tomadas dentro de la proyección del límite de propiedad a la calzada. En el caso de carreteras el ángulo de entrada y salida



de los Gasocentros será de  $30^\circ$ . El ángulo se medirá entre el eje de la vía de acceso y el borde de la vereda.

Base legal: Artículo 28° del D.S. N° 019-97-EM

11. Todo Gasocentro no podrá tener sobre la misma calle, más de una entrada y una salida. Aquellos que cuenten con una entrada y una salida por una misma calle, se permitirá que cuenten con una entrada o salida adicional por otra calle. En las zonas colindantes con las vías de tránsito, deberán mantenerse o construirse veredas o sardineles, de acuerdo al ancho y nivel fijados por el Departamento de Obras del Municipio Distrital; con excepción, del espacio destinado al ingreso y salida de vehículo, en cuya zona la vereda tendrá la mitad de la altura prevista, con una pendiente del 10% como máximo en los tramos de unión de ambas veredas, respecto de la vereda más baja con la calzada.

Aquellos Establecimientos de Venta de GLP que cuenten con una entrada y una salida por una misma calle, se permitirá que cuenten con una entrada o salida adicional por otra calle, según disposición de la Dirección General de Hidrocarburos.

Base legal: Artículo 29° del D.S. N° 019-97-EM

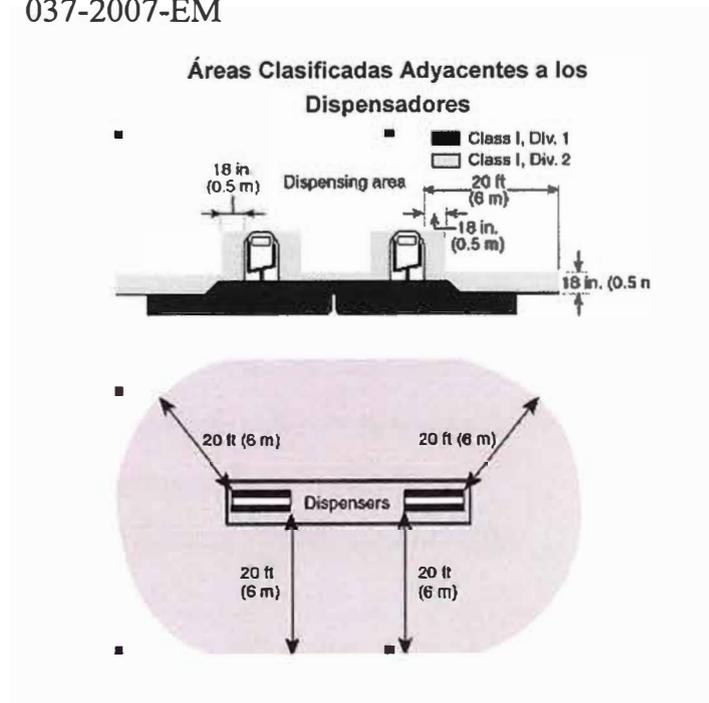
12. El techo de las zonas adyacentes a las islas de GLP, donde se detienen los vehículos para servicio, tendrá una altura mínima 4.90 m.



La NFPA 30A, Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair

Garages, establece las áreas clasificadas para los dispensadores de los Gasocentros, tal como se observa en la siguiente Figura.

Base legal: Artículo 30° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM

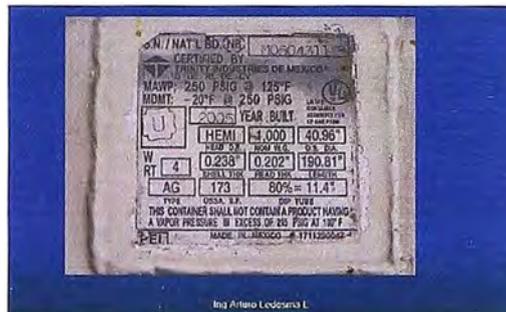


13. Todo el material de construcción utilizado en los Gasocentros debe ser no combustible dentro de un radio de 10.00 m de los *puntos de transferencia*<sup>25</sup> de GLP.

Base legal: Artículo 31° del D.S. N° 019-97-EM

<sup>25</sup> *Puntos de Transferencia*: Son el Punto de Carga donde se conectan las mangueras para el llenado del tanque y la recuperación de vapores, así como los Dispensadores de GLP. El extremo del tubo de venteo de la Válvula de Seguridad del tanque, aun cuando no es exactamente un punto de transferencia, también debe ser considerado

14. Se debe contar con tanques diseñados, fabricados y probados, de acuerdo a lo establecido en el Código ASME Sección VIII, División 1 o División 2, para recipientes a presión. Para ello el operador deberá presentar el



Datos de placa adherida al tanque

Certificado de Conformidad del tanque de GLP, otorgados por un Organismo de Certificación Acreditado ante INDECOPI que certifique que han sido diseñados, fabricados y probados conforme al Código ASME Sección VIII, o en su reemplazo un Reporte U-1 o U-1A según el Código ASME Sección VIII, firmado por un inspector autorizado de la National Board. Toda la información deberá estar estampada en placa visible, adherida al tanque de almacenamiento.

Base legal: Artículos 33° y 34° del D.S. N° 019-97-EM

15. Un tanque superficial podrá ser instalado a nivel de piso a una altura máxima de 1.00 m del nivel inferior del tanque, enterrado o monticulado, en función de lo que defina el *Estudio de Riesgos*<sup>26</sup>.

Base legal: Artículo 35° del D.S. N° 019-97-EM

16. El tanque debe contar con la certificación del fabricante y, como mínimo, con los siguientes accesorios.

- a. *Medidor de nivel* con indicador local.
- b. *Termómetro* ubicado en el nivel mínimo del líquido.

<sup>26</sup> *Estudio de Riesgos*: Aquél que cubre aspectos de Seguridad en las Instalaciones de hidrocarburos y en su área de influencia, con el propósito de determinar las condiciones existentes en el medio, así como prever los efectos y las consecuencias de la instalación y su operación, indicando los procedimientos, medidas y controles que deberán aplicarse con el objeto de eliminar condiciones y actos inseguros que podrían suscitarse.

- c. *Manómetro calibrado* con conexión a la fase de vapor, con un rango de cero (0) a trescientas (300) libras por pulgada cuadrada (psi) como mínimo.
- d. *Válvula check* en las conexiones de entrada de GLP al tanque, válvulas de exceso de flujo en todas las conexiones de salida de GLP, incluyendo la conexión del manómetro, si ésta supera un orificio interno No 54, excepto en las conexiones que corresponden a válvulas de seguridad (Válvulas Nivel Líquido).
- e. *Línea a tierra para descarga de corriente estática* (excepto en el caso de tanques soterrados o monticulados).
- f. *Válvula de exceso de flujo*<sup>27</sup> para retiro de líquido (definida en la NFPA 58 como Actuated Liquid Withdrawal Excess Flow Valve). En caso que esta válvula se encuentre instalada en la parte superior del tanque deberá contar con un tubo de inmersión.

Si el tanque de almacenamiento es enterrado o monticulado, debe contar con la certificación de que éste ha sido construido para tal condición.

Base legal: Artículo 36° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM

- 17. Cada tanque no podrá tener una capacidad menor al equivalente de 5 m<sup>3</sup> de capacidad de agua y la máxima capacidad total instalada en un Gasocentro no podrá superar al equivalente de 40 m<sup>3</sup> de capacidad de agua.

Base legal: Artículo 38° del D.S. N° 019-97-EM

- 18. Se deben realizar pruebas e inspecciones del tanque cuando se den las condiciones siguientes:
  - a. El tanque haya estado expuesto al fuego.

---

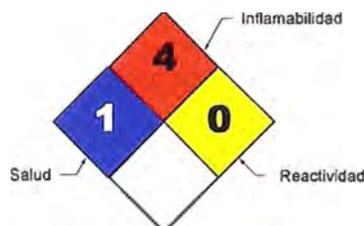
<sup>27</sup> *Válvula de exceso de flujo*: Una válvula diseñada para cerrarse cuando el líquido o vapor pasando a través de ella se excede de un flujo predeterminado.

- b. El tanque haya sufrido daños por sismos, vibraciones u otros movimientos; inundaciones y otros casos fortuitos.
- c. No se conozcan los resultados de las pruebas realizadas anteriormente.
- d. Se instale un tanque nuevo.
- e. Se reinstale un tanque trasladado de otro lugar.
- f. Se reparen, inspeccionen, reemplacen o trasladen los accesorios conformantes de todo el sistema de recepción, almacenamiento y despacho de GLP para vehículos.

Base legal: Artículo 39° y 40° del D.S. N° 019-97-EM

19. En el cuerpo de los tanques instalados a nivel de piso, deben tener pintado la frase "GAS COMBUSTIBLE, NO FUMAR" en letras de imprenta perfectamente visibles, sobre fondo vivamente contrastante, según lo indicado por la Norma Técnica Peruana No 399.010. Adicionalmente, deberá señalizarse con el símbolo pictórico (rombo) de la Norma Técnica Peruana No 399.015, número de las Naciones Unidas<sup>28</sup> (UN 1075) y la simbología de NFPA 49/325M (1,4,0)<sup>29</sup>. Para tanques enterrados, en el área circundante deben colocarse paneles externos, con la frase, el símbolo pictórico y la simbología antes descritas.

Base legal: Artículo 41° del D.S. N° 019-97-EM



*Riesgo a la salud Grado 1:* El GLP puede producir irritación a las personas, pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico. Puede causar irritación sin destrucción de los tejidos.

<sup>28</sup> Según el Reglamento de la ONU "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas", el Número de las Naciones Unidas (UN) figurará en cifras negras de una altura mínima de 65 mm.

<sup>29</sup> La simbología NFPA 49/325M para el GLP, consiste de un rombo con los números (1,4,0), donde:

*Inflamabilidad Grado 4:* El GLP se vaporiza rápidamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambiente normales en sus límites de inflamabilidad. Se quemará con mucha facilidad.

*Reactividad: Grado 2:* El GLP temperatura y presión ambiente, puede experimentar cambios químicos con rápida liberación de energía.



Rombos de seguridad y número UN en tanques de GLP

20. El tanque debe estar instalado dentro de una zona de seguridad delimitada por una cerca metálica de reja o malla de una altura mínima de 1.75 m y máxima 2.00 m, y estar a una distancia de 1.00 m. de la proyección horizontal del tanque o de la base del talud.



Tanque monticulado con estructura de protección

Asimismo, deben estar protegidos

por defensas contra impacto, y de fácil acceso en caso de presentarse una situación de emergencia.

Base legal: Artículo 42° del D.S. N° 019-97-EM

21. Los tanques enterrados o monticulados deben ser cubiertos por material no corrosivo compactado en seco, tal como arena de río desalinizada o polvillo de cantera. La compactación debe realizarse por capas de espesores no mayores de 0.3 m; la cobertura del material no corrosivo debe tener un espesor mínimo de 0.15 m, sobre todas las superficies del tanque. Cuando el nivel de la napa freática no constituya un riesgo, no serán requeridas

estructuras de protección, pudiéndose enterrar el tanque, apoyándolo uniformemente sobre una capa de material no corrosivo y cernido con un espesor mínimo de 0.15 m, sin necesidad de usar anclajes. En caso de que el nivel de la napa freática constituya un riesgo que pueda afectar el tanque serán absolutamente necesarios dichos elementos.

Base legal: Artículo 44° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM



Tanque monticulado cubierto con material no corrosivo

22. Se instalarán tanques en superficie cuando las condiciones del terreno imposibiliten la instalación del mismo bajo tierra. En ningún caso se autorizará la instalación de dos tanques en superficie. La distancia del tanque en superficie al dispensador de GLP debe ser mínima de 5.0 m. Los tanques de almacenamiento en superficie se instalarán sobre bases de concreto armado o mampostería. Las bases y los soportes deben diseñarse considerando todos los esfuerzos que puedan existir tales como efectos sísmicos, térmicos, vibraciones, etc.

Base legal: Artículo 45° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM

23. Las válvulas y accesorios del tanque deben ser accesibles para la operación y mantenimiento; y deben estar protegidas adecuadamente. El punto de carga para la transferencia de GLP líquido a los tanques debe estar a una

distancia de 3.0 m, como mínimo respecto a la proyección horizontal del tanque más cercano.

Base legal: Artículo 46° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM



Vista del punto de transparencia y tanque enterrado

24. Los puntos de carga de los tanques deben ubicarse a una distancia mínima de 8 m de los edificios más cercanos. Los puntos de emanación de gases deben ubicarse a una distancia mínima con respecto a las subestaciones eléctricas elevadas, los transformadores eléctricos elevados y a la proyección horizontal de las líneas aéreas que conduzcan electricidad según el siguiente cuadro:

TIPO DE INSTALACION ELECTRICA	
Subestación Aérea de Distribución (Tensión menor o igual a 36000 V) Medido a la proyección vertical (en plano horizontal) más cercana a la parte energizada	7,6 m
Línea aérea de Baja Tensión (Tensión menor o igual a 1000 V)	7,6 m
Línea aérea de Media Tensión (Tensión mayor a 1000 V hasta 36000 V)	7,6 m
Línea aérea de Alta Tensión (Tensión mayor de 36000 V hasta 145000 V) (Tensión mayor de 145000 V hasta 200000 V)	10 m 12 m

Base legal: Artículo 47° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM

25. Las *Válvulas de Seguridad*<sup>30</sup> de los tanques para el uso de GLP, deben ser aprobadas y certificadas por el fabricante, deben estar entubadas y protegidas del ingreso de elementos extraños y de la lluvia por dispositivos que eviten la corrosión y el deterioro de las válvulas. El sistema de descarga debe ser vertical, a una altura mínima de 2.0 m sobre el nivel del piso o del punto superior del tanque, la que sea más elevada. La unión entre la válvula de seguridad y la tubería debe ser mediante accesorio roscado con sección débil.

Base legal: Artículo 48° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM



Vista del entubado de la válvula de seguridad de un tanque de GLP

26. Los instrumentos de lectura, como manómetros, termómetros, etc., del tanque de almacenamiento se ubicarán en una posición que permita su fácil lectura para el operador. Asimismo, Para facilitar la lectura de medidores de nivel de líquido, en los tanques instalados a nivel del piso, debe contarse con una escalerilla fija metálica o de material no combustible, que no deberá presentar obstáculo al fácil acceso a las válvulas.

Base legal: Artículos 49° y 50° del D.S. N° 019-97-EM

<sup>30</sup> *Válvula de Seguridad*: Dispositivo de alivio de presión diseñado tanto para abrirse o cerrarse para mantener una determinada presión interna de tanque de GLP.



Lectura de manómetro de la línea de salida de GLP

27. Las distancias mínimas de los tanques de almacenamiento a los límites (frontal, laterales y posterior) de la propiedad del Gasocentro, deberán cumplir las condiciones indicadas en el detalle de la tabla:

Capacidad de Agua del Tanque de GLP  M <sup>3</sup>	Al Límite de Propiedad		Entre Tanques Contiguos	
	A nivel del piso	Enterrado	A nivel del piso	Enterrado
De 5 a 10	8.00	5.00	1.50	1.00
De + 10 a 40	15.00	5.00	1.50	1.50

Para tanques en superficie, la distancia se medirá desde el borde exterior más próximo del tanque, hasta el punto que se requiera verificar (al límite de propiedad y/o edificio más cercano o entre tanques contiguos)

Para tanques soterrados o monticulados la distancia será tomada desde la válvula de llenado y la válvula de alivio (Parágrafo 6.3.4.1 de la NFPA 58 edición 2004). Debe cumplir el Parágrafo 6.4.5.6 de la NFPA 58 edición 2004.

Base legal: Artículo 51° del D.S. N° 019-97-EM

28. Para tuberías enterradas, la profundidad mínima será de 0.60 m bajo el nivel del piso y contará con protección catódica, con recubrimiento anticorrosivo con acabado en pintura amarilla ocre, NTP N° 399.012, las siglas GLP y flechas que indiquen el sentido del flujo, pintado en negro por cada metro de

tubería, y cubierta de un material no corrosivo, tal como arena de río o polvo de cantera con un espesor de 0.30 m como mínimo. Considerar el efecto que puedan tener las cargas originadas por el tránsito y movimientos sísmicos. Deben tener señalización en superficie para protegerlas de futuras excavaciones. La profundidad mínima de 0.60 m bajo el nivel del piso será medida desde la generatriz superior de la tubería hasta el nivel del suelo.

Base legal: Artículo 52° del D.S. N° 019-97-EM

29. Las empaquetaduras de las conexiones deben ser de material resistente al fuego y al GLP en su fase líquida y vapor, y deben garantizar hermeticidad. Deben tener un punto de fusión sobre los 538 °C y ser de metal u otro material adecuado confinado en el metal.

Base legal: Artículo 53° del D.S. N° 019-97-EM

30. Todas las tuberías, accesorios y válvulas deben ser probados luego de su montaje. En las pruebas hidrostáticas, se aplicaran presiones que no sean inferiores a 1.5 veces la presión de trabajo o la presión de vapor más alta esperada, la que sea mayor.

Base legal: Artículo 54° del D.S. N° 019-97-EM

31. Se instalará una válvula de alivio hidrostático con capacidad de descarga adecuada en los tramos de tubería en que pueda quedar atrapado el GLP en su fase líquida, entre las válvulas de cierre. La presión de apertura no debe ser menor de 400 psi ni mayor de 500 psi. El dispositivo aliviador de presión descargará a la atmósfera. Se debe disponer que la descarga se efectúe en un lugar apropiado y en forma segura.

Base legal: Artículo 55° del D.S. N° 019-97-EM y párrafos 5.11.1 y 5.11.2 de la NFPA 58 edición 2004



Válvulas de alivio hidrostático en línea que contiene  
GLP líquido

32. El Camión Tanque que abastece GLP a los Gasocentros deberá estacionarse dentro de las instalaciones del Gasocentro, debidamente calzado con tacos, a una distancia no menor de 3.00 m ni mayor de 30.00 m del punto de llenado y orientado hacia la zona de salida del establecimiento. Está prohibido estacionarse en la vía pública. Asimismo, debe cumplir:
- a. La conexión debe ser tal, que la manguera esté libre de dobleces tanto cuando está en uso como cuando no se emplea.
  - b. Las tomas, durante el tiempo que no estén en uso, deben protegerse con tapón o capuchón adecuado.
  - c. Debe evitarse que las mangueras de descarga se maltraten por rozamiento o fricción contra el piso u otra superficie, debilitando dichos puntos de contacto.
  - d. Cuando el punto de transferencia esté ubicado en una zona que implique riesgo durante la recepción, se deberá suspender la atención.
  - e. El Camión Tanque debe estar permanentemente conectado a una línea a tierra, que le permita la descarga de electricidad estática.
  - f. No está permitido el uso de tuberías rígidas con codos giratorios.
  - g. Cuando el Camión Tanque esté descargando GLP en el Gasocentro, no se permitirá el ingreso de vehículos. Se deben colocar tranqueras o avisos

adecuadamente identificados para su fácil visibilidad a cualquier hora del día o de la noche.

Base legal: Artículo 57° y 60° del D.S. N° 019-97-EM

33. En la instalación para el abastecimiento de los tanques de almacenamiento próximos a la manguera de carga, debe haber una *válvula de desconexión rápida* (pull away<sup>31</sup>) y una válvula de cierre de emergencia, la que contará con lo siguiente:
- a. Cierre automático a través de un activador térmico, que en caso sean fusibles deben tener una temperatura de fusión no mayor a 100°. El elemento sensible de la válvula que actúa térmicamente debe quedar a no más de 1.50 m desde la unión de la manguera con válvula de desconexión rápida hasta la línea en que se instalará la válvula de cierre de emergencia en un tramo sin obstrucciones.
  - b. Cierre manual desde una distancia remota.
  - c. Cierre manual en el sitio de la instalación

La tubería en la que se instale la válvula de cierre de emergencia tendrá un anclaje instalado de manera tal que, si por alguna causa se produjera una tracción excesiva, el daño que éste pudiera ocasionar ocurra en la manguera con la válvula de desconexión rápida, quedando de esta forma, intacto el sistema. Deberá ser instalada en el sistema de tuberías del Punto de Carga del Gasocentro, de tal manera que cualquier rotura resultante de una tracción anormal ocurra en el lado de la conexión de la manguera, mientras que la tubería y válvulas permanecen intactas en el lado de las conexiones del

---

<sup>31</sup> *La Válvula de Desconexión Rápida (pull-away)*: Está referida a la conexión de las mangueras en el Punto de Carga del Gasocentro durante la descarga del GLP líquido desde el camión-tanque. Están diseñadas para proporcionar protección a la instalación (tuberías, instrumentos y tanque) en el caso de ocurrir una tracción excesiva sobre las mangueras por acción del camión-tanque.

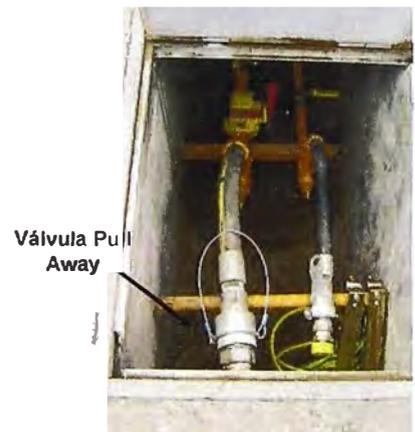
La tracción excesiva causa que la válvula se separe automáticamente, cerrando dos válvulas internas de retención. La válvula de desconexión rápida (pull-away), se instalará entre tramos flexibles de manguera, y su cable de retención deberá fijarse debidamente al muro de anclaje

Gasocentro. El anclaje puede ser construido con muros de concreto o con soportes metálicos.

Base legal: Artículo 58° y 59° del D.S. N° 019-97-EM



Válvulas Shut Off (Válvula de emergencia) en un tanque superficial



Válvulas Pull Away en Punto de Carga en un tanque enterrado

34. Las tomas y el sistema se protegerán contra posibles golpes o deterioros causados por vehículos o personas, para garantizar su integridad.

Base legal: Artículo 61° del D.S. N° 019-97-EM



Protección a los sistemas de GLP

35. Las tuberías deben cumplir las normas y/o requisitos del ANSI B31.3 así como lo indicado a continuación:

a. Todos los materiales, incluyendo las válvulas, sellos, empaques, etc,

deben ser resistentes al GLP y a las condiciones de servicio. No está permitida la instalación de tuberías de GLP en canaletas. Las tuberías enterradas deben contar con protección contra la corrosión.

- b. Las uniones de tuberías mayores a dos 2 pulgadas de diámetro nominal sólo podrán ser soldadas o bridadas. En líneas con baja temperaturas de servicio no se podrán usar uniones roscadas, excepto en las líneas de diámetro pequeño como las líneas de instrumentación.
- c. Las tuberías deben ser de acero sin costura, su espesor será igual o mayor a lo indicado por las normas del ANSI B31.3; sin embargo, los espesores de tuberías de acero al carbono no podrán ser inferiores a las siguientes: Cédula 80 para instalaciones roscadas y cédula 40 para instalaciones soldadas.
- d. Los accesorios roscados y los coples serán de acero clase 3000 o hierro maleable clase 300.
- e. Las partes metálicas de accesorios que resisten presión deberán tener un punto de fusión mínimo de 45°C), de acuerdo a lo que indica la NFPA 58.
- f. Podrán utilizarse tuberías metálicas flexibles para la interconexión entre recipientes fijos.
- g. Las bombas, filtros, medidores, etc., deben ser adecuados para el servicio de GLP y estarán marcados con la presión máxima de trabajo.

Base legal: Artículo 62° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM

- 36. El diseño de las Instalaciones Eléctricas y la selección de los equipos y materiales que se empleen dentro de las zonas de tanques de almacenamiento y en general en toda área o zona donde puedan existir vapores inflamables, deberán cumplir con las especificaciones de la Clase I

División 1 ó 2<sup>32</sup> Grupo D del Código Nacional Eléctrico o NFPA 70, última versión.

Los motores de las bombas de GLP, los interruptores (push button) y sus instalaciones eléctricas de acometida y los materiales usados deben ser para la Clase I, Div. 1, Grupo D. Los conductos de cables (conduits) de las líneas eléctricas de llegada (acometidas) deberán ser metálicos flexibles.

Todo equipo eléctrico debe tener conexión a tierra para descarga de la corriente estática. Los sistemas de almacenamiento de llenado y descarga de GLP deben tener conexión de descarga de electricidad estática a tierra.

Base legal: Artículos 63° y 67° del D.S. N° 019-97-EM y párrafos 6.20.2.1 y 6.20.2.2 de la NFPA 58 edición 2004.

37. Las líneas de conducción de energía eléctrica deberán ser entubadas herméticamente, de preferencia empotradas o enterradas, resistentes a la corrosión y a prueba de roedores. Deberán cumplir y ser instaladas de acuerdo con las especificaciones de la Clase I División 1 ó 2 Grupo C y D del Código Nacional de Electricidad y NFPA 70. Ver Punto 12 de este Anexo.

Las líneas de conducción de energía eléctrica ubicadas en las áreas clasificadas donde se puedan generar vapores inflamables tales como las zonas de bombas, tanques y dispensadores, deberán instalarse de tal manera que no constituyan una fuente de ignición para los vapores inflamables que pudieran estar presentes bajo condiciones normales de operación o durante una fuga de GLP.

Las instalaciones eléctricas deben revisarse por lo menos una vez al año, a

---

<sup>32</sup> *Área de División 1:* Es donde los gases combustibles están normalmente presentes durante la operación. Un punto de transferencia donde una manguera es conectada para el llenado es un área de la División 1, debido a que el escape de algún líquido es normal cuando la manguera es desconectada.

*Área de División 2:* Es donde los gases combustibles están presentes sólo bajo condiciones anormales.

fin de comprobar el estado de sus conductores y su aislamiento.

Base legal: Artículos 64° y 66° del D.S. N° 019-97-EM

38. Deben instalarse no menos de dos interruptores generales de corte de energía eléctrica para que, en casos de emergencia, actúen sobre las unidades de suministro de GLP distantes de ellas y fácilmente ubicables. Uno deberá ubicarse dentro del perímetro de seguridad y el otro



Interruptor general de corte de energía

más alejado de éste. Adicionalmente, deberá accionar el sistema de agua contra incendio.

Las instalaciones deben estar provistas con un dispositivo de parada de emergencia que permita a la vez, aislar todos los equipos eléctricos situados al interior del establecimiento y cerrar las válvulas más cercanas al dispensador (válvula solenoide). Debe colocarse una válvula de exceso de cierre manual y una válvula de exceso de flujo con capacidad adecuada por cada conexión de ingreso o salida de GLP que tenga el Dispensador, las cuales deben ubicarse debajo del nivel de la base de éste y deben estar protegidas contra impacto por la estructura de la isla. Los pulsadores serán de tamaño grande, tipo hongo, golpe de puño, instalados a una altura apropiada respecto al suelo y estarán debidamente identificados

Base legal: Artículos 65° y 68° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM; párrafo 6.22.3.11 de la NFPA 58 edición 2004.

Cuando no se cuente con servicio público de electricidad, el Gasocentro deberá contar con un generador eléctrico para la iluminación. Este generador

no reemplaza al generador eléctrico de emergencia empleado en el arranque y operación de la bomba de agua contra-incendio.

Base legal: Artículo 69° del D.S. N° 019-97-EM

40. En los lugares donde puedan ocurrir o existan tormentas eléctricas, debe instalarse un sistema de pararrayos, diseñado adecuadamente para proteger la instalación.

Base legal: Artículo 70° del D.S. N° 019-97-EM

41. Las instalaciones telefónicas o de intercomunicación deben ser entubadas herméticamente, empotradas o enterradas y a prueba de explosión, siempre que estén dentro de un área clasificada como Clase I División 1 ó 2 Grupo C y D.

Base legal: Artículo 71° del D.S. N° 019-97-EM

42. Los Dispensadores deben ser diseñados para asegurar un flujo constante de GLP en forma segura, previniendo fugas y accidentes. Deben ser instalados en forma fija.

Sólo se utilizarán Dispensadores fabricados de acuerdo a normas



Vista de un dispensador

internacionales, reconocidas mediante un certificado otorgado por el fabricante.

Los Dispensadores deben ser provistos de conexiones a tierra que permitan la descarga de la electricidad estática.

Base legal: Artículos 72°, 73° y 75° del D.S. N° 019-97-EM

43. En las islas de los Dispensadores de los Gasocentros, deben colocarse letreros con indicaciones de "NO FUMAR", "APAGUE SU MOTOR", "APAGUE EQUIPOS ELECTRICOS".

Base legal: Artículo 74° del D.S. N° 019-97-EM

44. La pistola de llenado será metálica, deberá estar provista de una válvula que sólo permita que fluya el GLP al tanque cuando se mantenga abierto manualmente, sin posibilidad de fijación, cerrándose automáticamente en el momento de soltarse la presión manual. Debe tener un dispositivo que impida la salida del GLP si no está conectada a la válvula de llenado del tanque del vehículo. El modelo de



Vista de pistola de llenado conectado a vehículo

pistola a utilizarse deberá ser de tipo normalizado. Debe minimizar las pérdidas de producto venteadado cuando se efectúa la desconexión en forma instantánea de manera tal de reducir el volumen entre el pico de descarga y la conexión de llenado del vehículo a 4 cm<sup>3</sup> (transferencia de baja emisión).

Base legal: Artículo 76° del D.S. N° 019-97-EM

45. Las islas de los Dispensadores deberán estar a una distancia mínima de 5.00 m, medidos desde la proyección horizontal del tanque de almacenamiento de GLP más cercano. Además deben tener defensas de concreto, fierro o cualquier otro diseño efectivo contra choques, las que se destacarán con pintura de fácil visibilidad.

Las islas deberán tener una altura mínima de 0.20 m; y estar dispuestas de tal manera que quede un espacio libre de cincuenta centímetros 0.50 m como mínimo entre el Dispensador y los vehículos.

Base legal: Artículo 77° del D.S. N° 019-97-EM



Observar altura de la isla (mínimo 0.2 m) y distancia entre el dispensador y el vehículo (mínimo 0.5 m)

46. Queda terminantemente prohibido que los tanques de los vehículos a GLP sean llenados a más del 80% de capacidad de los mismos, esta condición básica de seguridad deberá destacarse mediante letreros visibles a cualquier hora del día y de la noche.

Base legal: Artículo 78° del D.S. N° 019-97-EM

47. Los Dispensadores deben contar con un dispositivo de compensación volumétrica que corrija automáticamente las distorsiones en el volumen por efecto de la temperatura y densidad. El Compensador de Temperatura de Precisión para el correcto llenado del volumen, es un sensor de temperatura y un microcomputador que responden rápidamente a la temperatura del GLP y corrigen el volumen de llenado sobre la base de la temperatura de referencia. Esto previene los cambios de temperatura ambiente que influyen el volumen de llenado de GLP

Base legal: Artículo 79° del D.S. N° 019-97-EM

48. Las mangueras que se usen en el despacho de GLP, deben haber sido fabricadas para el manipuleo de este tipo de combustible, ser resistentes a la acción de éste con una presión de ruptura de  $120 \text{ kg/cm}^2$  (1,750 psi) o más y a una presión de trabajo no inferior a  $23.8 \text{ kg/cm}^2$  (350 psi).

Las mangueras con sus conexiones de servicio instaladas deben ser capaces de soportar una presión de trabajo no inferior a  $23.8 \text{ kg/cm}^2$  (350 psi). Si se somete el conjunto a una prueba de fugas, la presión de la prueba hidrostática deberá ser dos veces la presión de trabajo, lo cual resulta  $47.6 \text{ kg/cm}^2$  (700 psi).

La manguera debe tener en uno de sus extremos una sección débil o un enlace separable, destinado a romperse o desengancharse en caso de sufrir una tracción anormal. Asimismo, en caso de ruptura, la manguera debe tener en uno de sus extremos un dispositivo automático que impida el vaciado de GLP al aire libre.

Base legal: Artículos 80°, 81° y 83° del D.S. N° 019-97-EM y párrafos 5.8.6.1, 5.8.6.2, 5.8.6.4, 6.22.4.1 y 6.22.4.2 de la NFPA 58 edición 2004

49. Las mangueras de despacho contarán con una válvula de cierre rápido en su extremo libre, además de una válvula de alivio de seguridad (entre dos válvulas de cierre), con Presión de apertura no menor de  $28.12 \text{ kg/cm}^2$  (400psi), ni mayor de  $38.21 \text{ kg/cm}^2$ .

Base legal: Artículo 82° del D.S. N° 019-97-EM y párrafos 6.11, 6.22.3.6 y 6.22.3.10 de la NFPA 58 edición 2004

50. Si el equipo de bombeo destinado a la transferencia del GLP de los tanques de almacenamiento a los Dispensadores, se ubica en una fosa, ésta deberá estar cubierta y protegida, debiendo asegurarse, además una ventilación mecánica, a prueba de explosión, para



Bombeo de transferencia de GLP ubicada en una fosa

evitar la acumulación de vapores inflamables.

Base legal: Artículo 84° del D.S. N° 019-97-EM

51. Está prohibido el estacionamiento diurno y nocturno de vehículos en los Gasocentros. Sólo podrán permanecer estacionados dentro de los límites del establecimiento los vehículos que se encuentren en proceso de abastecimiento del servicio, debiéndose colocar avisos visibles que indiquen esta prohibición.

Base legal: Artículo 85° del D.S. N° 019-97-EM

52. Las entradas, salidas y patio de maniobras de los Gasocentros deben conservarse limpios, libres de obstáculos y tendrán indicados el sentido del tránsito con flechas pintadas claramente visibles.

Los sardineles de protección, en los ingresos y salidas, deben ser de 0.15 m de altura y destacarse con pintura de fácil visibilidad permanente (pintura amarillo), identificándose como zona rígida con los colores establecidos por las normas de tránsito.

Base legal: Artículos 86° y 88° del D.S. N° 019-97-EM



Sardineles en la salida de un Gasocentro

53. Todo el personal que labora en los Gasocentros debe estar entrenado en el uso de extintores y en prácticas contraincendio, de acuerdo a la acciones preplaneadas en el Plan de Contingencia, y contar con un Certificado de

haber asistido a cursos prácticos sobre operaciones y emergencias en GLP, otorgado por una entidad reconocida por la DGH. Este entrenamiento debe efectuarse, cuando menos, una vez al año. capacitación del personal que labora en los Gasocentros, de acuerdo a lo señalado en el PAAS.

Base legal: Artículo 89° del D.S. N° 019-97-EM y artículo 18° del D.S. N° 043-2007-EM

54. Para expender GLP, los Gasocentros deberán cumplir con el detalle de la tabla:

DESCRIPCIÓN
Los vehículos deben apagar el motor o cualquier dispositivo que produzca chispa o ignición.
Los vehículos de transporte público serán aprovisionados de GLP, sin pasajeros en su interior.
El pago del combustible se realizará solamente desconectado el vehículo del Dispensador. En zonas urbanas no se expenderá combustible a vehículos que transporten carga con materiales inflamables o explosivos u otros catalogados como materiales peligrosos.

Base legal: Artículo 90° del D.S. N° 019-97-EM

55. Los Gasocentros están prohibidos de envasar GLP en cilindros portátiles.

Base legal: Artículo 91° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM



Envasado de GLP en cilindros en un Gasocentro (Prohibido)

56. Las Estaciones de Servicio que se encuentren debidamente autorizadas y registradas en la DGH; y, en consecuencia, estén expendiendo combustibles líquidos, podrán vender GLP para uso automotor, siempre que cuenten con un área disponible y apropiada para ello y bajo las siguientes condiciones de seguridad:

- a. La distancia mínima entre Dispensadores de GLP y los Dispensadores o surtidores de combustibles líquidos deberá ser de tres metros (3 m), salvo que se instalen en paralelo, en cuyo caso la distancia deberá ser de seis metros (6 m).
- b. Deben contar con un supervisor para las operaciones de GLP, debidamente entrenado en los procedimientos que se indican en el Artículo 18° del presente Reglamento.
- c. Deben cumplir con las distancias mínimas establecidas en el punto 3 de este Anexo.

Base legal: Artículo 92° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 037-2007-EM

57. En todo Gasocentro, desde el inicio de la elaboración del Proyecto, debe planificarse un Sistema de Protección Contra Incendios, basándose en un Estudio de Riesgos realizado por profesionales especialistas, debidamente colegiados y hábiles. Debe tenerse en consideración las circunstancias relacionadas con la exposición de fugas o incendios a otros predios y las facilidades de acceso e intervención del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.

El Estudio de Riesgos, deberá contener como mínimo las siguientes consideraciones:

- a. Descripción completa del proceso, analizando de manera sistemática cada una de sus partes.
- b. Determinación de los probables escenarios de riesgo del establecimiento, incluyendo los riesgos por agentes externos.
- c. Tiempo y capacidad de respuesta del propio establecimiento
- d. Tiempo, capacidad de respuesta y accesibilidad de apoyo externo como de las unidades del Cuerpo de General de Bomberos Voluntarios del Perú.

- e. El tipo, cantidad y ubicación del equipamiento de detección, alarma y control de emergencias.
- f. Clasificar el riesgo y evaluar los efectos a la vida, a la propiedad y al ambiente por ocurrencia de explosión de tanques, incendios, derrames y/o nubes de vapor BLEVE, UCVE, Boilover, Slopover, Frothover), entre otros
- g. Acciones de mitigación cuando la probabilidad de ocurrencia de un suceso es alta y hace de la actividad un peligro.
- h. Efectos climatológicos y de desastres naturales.
- i. Protección de tanques y estructuras de los efectos del fuego.
- j. Reserva de la red de agua, así como sistemas fijos y manuales contra incendios.
- k. Dispositivos operativos de la instalación para paradas automáticas, venteo controlado, manual o automático.

Base legal: Artículo 93° del D.S. N° 019-97-EM y artículo 20° del D.S. 043-2007-EM.

58. Los Gasocentros deben tener un Sistema Detector Continuo de Gases, con un mínimo de dos detectores; uno de ellos ubicados en el punto de transferencia y otro en la zona de tanques u otras áreas críticas, de acuerdo a la norma NFPA 72, calibrado periódicamente para detectar concentraciones de GLP en el ámbito y medir al 100% el límite inferior de explosividad, instalado y mantenido de acuerdo a las instrucciones del fabricante; el mismo que debe accionar un sistema de alarma cuando detecte el 25% del límite inferior de explosividad. Si el tanque fuera enterrado o monticulado, deberá instalarse un detector adicional en el pozo de la bomba 0.25 m del fondo

Base legal: Artículo 94° del D.S. N° 019-97-EM y párrafo 6.16.3.5 de la NFPA 58 edición 2004



Detector de Gas en el Punto de Carga (Punto de Transferencia)

59. En los Gasocentros queda terminantemente prohibido:
- a. Producir cualquier clase de fuego abierto a menos de cincuenta metros (50.0 m.).
  - b. Fumar.
  - c. El uso de todo tipo de lámpara de mano a base de combustibles y eléctricas que no sean apropiadas para atmósferas de gas inflamable.
  - d. La circulación de vehículos de combustión interna, cuyos tubos de escape estén perforados o deteriorados o desprovistos de matachispas o silenciadores.

Los Gasocentros deben contar con letreros, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana No 399.009, en lugares visibles, donde se den a conocer a los usuarios las prohibiciones señaladas precedentemente; incluyendo uno que señale "PELIGRO GAS INFLAMABLE".

Asimismo, queda terminantemente prohibida la instalación de talleres para la reparación de unidades automotrices o de otros talleres donde se pueda generar chispas o exista la necesidad de hacer uso de fuego abierto.

Base legal: Artículo 95° del D.S. N° 019-97-EM

60. El volumen de agua mínimo de reserva contraincendio para efectos de enfriamiento, será el requerido para mantener dos (2) horas de abastecimiento de agua para enfriamiento, a un régimen de 0.25 gpm/pie<sup>2</sup> (10.2 lpm/m<sup>2</sup>), según el área expuesta de los tanques si el tanque no está soterrado o monticulado.

Debe considerarse que la mínima protección consiste en refrigerar el tanque que se encuentra en emergencia, así como los tanques inmediatamente contiguos.

En las áreas urbanas, es requisito indispensable, independientemente de la forma en que el tanque esté instalado, que en la red pública de agua además de ser constante tenga un mínimo de dos (2) hidrantes o grifos contraincendio en un radio no mayor de 100 metros (100 m) del Gasocentro. En caso no existan ni se puedan instalar hidrantes de la red pública, deberá contarse con almacenamiento de agua, bombas contraincendio y mangueras, para mantener un flujo de doscientos cincuenta galones por minuto (250 gpm) (946.3 lpm) por dos (2) horas; independiente del flujo y almacenamiento requerido para efecto de enfriamiento de los tanques.

Base legal: Artículo 96° del D.S. N° 019-97-EM, modificado por el D.S. N° 029-2007-EM.

61. Las bombas de agua contraincendio que sean accionadas por motor eléctrico deben contar, además de ser alimentadas independientemente del interruptor general de la instalación, con un generador eléctrico que permita su operación en caso de corte o suspensión de energía eléctrica. Dicho generador eléctrico deberá estar a quince metros (15.00 m.) de los tanques de GLP y dispensadores, ser a prueba de explosión si no se encuentra en una ubicación aislada de las áreas de almacenamiento y dispensadores, teniendo

en cuenta la dirección que recorrerían los gases de GLP en caso de producirse una fuga a fin de evitar la presencia de estos gases en dicha zona.

Las bombas de agua contraincendio deberán ser accionadas en forma automática, por actuación del sistema de detección de incendio o fugas que se instale en el Gasocentro; y, su selección e instalación deberá cumplir con el Código NFPA 20.C

La bomba deberá contar con succión neta positiva.

El generador eléctrico deberá ser capaz de suministrar la energía eléctrica necesaria para el accionamiento de las bombas contraincendio.

Base legal: Artículo 98° del D.S. N° 019-97-EM y NFPA 20

62. Todo Gasocentro, de acuerdo al resultado del Estudio de Riesgos, deberá disponer de extintores portátiles y rodantes, en número, calidad y tipo, de acuerdo a lo que indique la Norma Técnica Peruana No 350.043.

Como mínimo deberá contar con dos (2) extintores portátiles de doce kilogramos (12 kg) de capacidad, cuyo agente extintor sea de múltiple propósito ABC (polvo químico seco a base de monofosfato de amonio y con rating de extinción certificado U.L. o NTP 350.062- no menor a 20A:80 BC), los que serán ubicados en la isla de dispensadores y en el área de tanques. Adicionalmente, deberá contar con un (1) extintor rodante de cincuenta kilogramos (50 kg) de capacidad, cuyo agente extintor sea de



Extintor portátil

múltiple propósito ABC (polvo químico seco a base de monofosfato de amonio y con rating de extinción certificado U.L. o NTP 350.043 - no menor a 40A:240 BC), que será colocado en el patio de maniobras.

La ubicación de los extintores deberá ser debidamente señalizada, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana vigente. Los extintores deberán localizarse de tal manera que no se tenga que recorrer más de 15.00 m para su disponibilidad.

Los equipos y agentes contra incendio deberán ser Listados y aprobados en su eficiencia y calidad por la UL, FM, u otra entidad equivalente aceptada por el INDECOPI.

Los equipos y sistemas de extintores, portátiles, rodantes, móviles y fijos deberán ser inspeccionados:

- a. Diaria o semanalmente, por el Personal y/o supervisores donde estén localizados
- b. Mensualmente, por el Personal responsable de la seguridad
- c. De acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Es obligatorio llevar un registro del inventario, mantenimiento, recarga o inspección del equipo y de los sistemas extintores según lo indique la NTP 350.043. Adicionalmente, cada uno de los extintores portátiles, rodantes, móviles o estacionarios deben estar debidamente inventariados e identificados con número u otra clave que determine la Empresa Autorizada Base legal: Artículos 99° y 100° del D.S. N° 019-97-EM y artículos 80° y 82° del D.S. N° 043-2007-EM

63. Todo Gasocentro deberá contar con un sistema de alarma con detectores continuos de presencia de gases en la atmósfera, que se consideren,

explosivos y para casos de fugas y/o incendios. Este sistema será diseñado de acuerdo a la norma NFPA 72.

Base legal: Artículo 101° del D.S. N° 019-97-EM

64. Todo aparato que produzca fuego, calor o chispa, tales como calentadores de agua, cocinillas, etc, cuyo uso se considere indispensable para el servicio de personal, deberán instalarse de tal forma que estén separados físicamente de las áreas de los tanques de almacenamiento y dispensadores y confinados en un lugar cerrado dentro del áreas de oficinas, a no menos de 15.00 m.

Base legal: Artículo 103° del D.S. N° 019-97-EM

65. Todo Gasocentro deberá contar con un botiquín de primeros auxilios, dotado con los medicamentos necesarios y el personal capacitado en la prestación de Primeros Auxilios y deberán ser inspeccionados por el personal médico de la Empresa Autorizada o contratado para esta labor.

Base legal: Artículo 104° del D.S. N° 019-97-EM y artículos 49° y 50° del D.S. N° 043-2007-EM



Botiquín de primeros auxilios

66. Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, propietarias y/o operadoras de Gasocentros, deberán mantener vigentes una póliza de seguros de responsabilidad civil extracontractual, que cubra directamente los daños a terceros en sus bienes y personas por siniestros que pudieren ocurrir

por el desarrollo de sus actividades de hidrocarburos. Esta póliza deberá ser expedida por una compañía de seguros establecida legalmente en el país, sin perjuicio de otras pólizas que tenga el propietario.

Dicha obligación será aplicable para los casos establecidos en el artículo 16° del presente Reglamento, en cuyo caso la póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual deberá cubrir daños por actividades desarrolladas en la Estación de Servicio o Gasocentro, incluida la venta de Combustibles Líquidos, GLP y/o GNV, según sea el caso. Para determinar los montos mínimos de dichos seguros se tomará en cuenta la actividad o producto que genere mayor riesgo.

Base legal: Artículo 105° del D.S. N° 019-97-EM

**ANEXO III**  
**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA LOCAL DE**  
**VENTA DE GLP**

A continuación se detallan los mínimos requerimientos técnicos y de seguridad que deben cumplir los Locales de Venta de GLP:

1. El Local de Venta debe contar con al menos un supervisor, entrenado en operaciones y seguridad, quien debe permanecer en el establecimiento y hacer cumplir las normas reglamentarias.

Base legal: Artículo 29° del D.S. N° 01-94-EM.

2. El Operador del Local de Venta deberá tener vigente una póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual. Monto mínimo de la póliza: 200 UIT.

Base Legal: Artículo 31° y 32° del D.S. N° 01-94-EM

3. Para una capacidad mayor de 200 kilos, el Local de Venta ubicado en zona urbana, deberá contar por lo menos con un hidrante contra incendio de la red pública de 1893 lpm (500 gpm) a no más de 100 metros de distancia.

Base legal: Numeral 5 del artículo 73° y Artículo 80° del D.S. N° 027-94-EM



Hidrante

4. El Local de Venta no deberá tener comunicación con ningún ambiente o propiedad contigua, ajeno a la actividad de venta de GLP. El local no podrá servir de acceso a ningún otro ambiente o establecimiento no incluido en el proyecto aprobado. No podrá expender o vender GLP con combustibles

líquidos u otras sustancias peligrosas, como son ferreterías, almacenes de pintura, casas habitación, etc.

Base legal: Artículo 80° y 90° del D.S. 027-94-EM



Local de Venta no exclusivo (No cumple)

5. La capacidad autorizada de almacenamiento será la capacidad nominal calculada en función a las dimensiones del área destinada al almacenaje de cilindros y será calculada en función a una densidad de 200 kg de GLP/m<sup>2</sup>.

Base legal: Artículo 80° del D.S. N° 027-94-EM

6. No podrá almacenarse GLP en cilindros en un piso que éste por debajo del nivel de los pisos circundantes.

Base legal: Artículo 80° del D.S. N° 027-94-EM



Local de Venta con nivel del piso por debajo de la acera externa (No cumple)

7. Los pasadizos de acceso al área de almacenaje, son parte del local de ventas, y no deberán tener aberturas (ventanas o puertas) que comuniquen con ambientes o propiedades ajenas al local de venta.

Base legal: Artículo 80° del D.S. N° 027-94-EM



Local de Venta con puerta que comunica a otros ambientes (No cumple)

8. El Local de Venta deberá contar con puerta de rejas u otro para impedir el acceso al público.

Base legal: Artículo 80° y 94° del D.S. N° 027-94-EM.



Local de Venta con rejas para impedir el acceso al público (Sí cumple)

9. El responsable del establecimiento deberá tener conocimiento suficiente de la operación y seguridad, lo cual será acreditado con el carné de capacitación. El personal que participe directa o indirectamente en el manipuleo y transporte de GLP en el Local de Venta deberá estar debidamente acreditada con el carné de capacitación que entregará una Planta Envasadora.

Base legal: Artículo 81° y 150° del D.S. N° 027-94-EM

10. No se permitirá el almacenaje de cilindros (llenos y vacíos) a menos de 1 m de las paredes. Esta distancia variará de acuerdo a la tabla que se indica.

Las distancias señaladas en la tabla son medidas a partir del perímetro del área de almacenamiento, independiente de la existencia de pasillos intermedios entre grupos de cilindros que pudieran exigir la norma o las facilidades que el administrado desee proveer.

Base legal: Artículo 81° y 91° del D.S. N° 027-94-EM



Observar la distancia del área de almacenamiento hacia las paredes (capacidad < 200 kg)

---

**DISTANCIA MINIMA (EN METROS) DE SEGURIDAD CON CONSTRUCCIONES VECINAS**

Capacidad máxima de almacenamiento Kg. Gas Licuado	Oficina de Local para atención al Público	Construcciones o líneas de propiedades en las cuales se puede construir	Líneas de propiedades adyacentes ocupadas por hospitales, escuelas, iglesias, en general lugares públicos y edificios con afluencia de público, camiones, calles concurridas, obras de ingeniería, tanques elevados (1) de agua para servicio público, subestaciones eléctricas y estaciones de servicio (3)
120	0	0	0(2)
500	1	1(2)	4(2)
1,000	2	2(2)	5
3,000	3	3	8
4,500	3	4	10
6,000	4	5	12
10,000	6	6	20
20,000	8	10	20
50,000(5)	10	15	25

(1) Cuando las construcciones adyacentes sean almacenes de combustible, talleres eléctricos o mecánicos, o de material de resistencia al fuego inferior a dos horas, esta distancia deberá duplicarse o ser superior a 3 m, considerando la mayor de ellas.

(2) Esta distancia será de 3 m cuando los edificios adyacentes sean de material con resistencia al fuego inferior a dos horas y será de 5 m cuando adyacente al almacenamiento existan almacenes de combustible o talleres eléctricos o mecánicos. Se entenderá por almacén de combustibles aquel en que se almacena y/o venden combustibles, con excepción de GLP.

(3) En este caso, las distancias mínimas de seguridad se aplicarán a los tanques de combustibles, tuberías de ventilación, bombas, zanjales de engrase y áreas de lavado.

(4) Los cilindros deberán almacenarse de modo que queden separados un metro de los muros medianeros como mínimo.

(5) Para almacenamiento de GLP mayores de 50,000 kg las distancias serán dadas por la DGH.

---

11. Deberá contar con un Manual de Operaciones que describa el procedimiento correcto para las operaciones de almacenamiento, carga y descarga, para evitar el riesgo de accidentes o incendios. Todo el personal que labore en el local de ventas deberá estar entrenado, ser mayores de edad, provistos de los medios adecuados de seguridad y control.

Base legal: Artículo 81° del D.S. N° 027-94-EM

12. Deberá disponer de herramientas de trabajo como: probadores de válvulas, gas stop, O ring, la aguja para retirar el O-Ring, agua con jabón, alicate, destornillador, llave de boca adecuada.

Base legal: Artículo 81° del D.S. N° 027-94-EM

13. Todas las áreas del establecimiento deberán mantenerse limpias y ordenadas.

Base legal: Artículo 81° del D.S. N° 027-94-EM

14. Deberá contar con letreros de seguridad con el texto “GAS LICUADO, NO FUMAR NI ENCENDER FUEGO”, “INFLAMABLE”, ubicados en lugar visible y en el área de almacenamiento. Base legal: Artículo 82° del D.S. N° 027-94-EM



Letreros de Seguridad

15. El almacenamiento de los cilindros llenos menores de 45 kg, se hará solamente en posición vertical y apoyados en sus bases y hasta en dos niveles. Los cilindros de 45 kg se almacenarán en solo un nivel. El almacenamiento de cilindros de 10 kg llenos, se hará hasta dos niveles



Apilamiento de cilindros incorrecto

- Base legal: Artículo 83° y 90° del D.S. N° 027-94-EM

16. Para Locales de Venta con capacidad de almacenamiento de 10,000 kg de GLP o más se harán grupos no superiores a 5,000 kg dejando pasillos de un metro o más de ancho.

Base legal: Artículo 83° del D.S. N° 027-94-EM

17. Se verificará que todas las rutas de acceso y escape se encuentren despejadas y libres de todo tipo de material.

Base legal: Artículo 84° del D.S. N° 027-94-EM

18. El personal que labora en el Local de Venta deberá contar con equipo de protección personal, el cual dependerá de los riesgos propios del almacenamiento, como de los medios de apoyo que puedan acudir en caso

de siniestros. El equipo mínimo consistirá de ropa de trabajo que no produzca chispas por acumulación de corriente estática, zapatos de seguridad, guantes de cuero

Base legal: Artículo 85° del D.S. N° 027-94-EM

19. No podrán instalarse en el interior de los Locales de Venta, motores u otros elementos eléctricos que puedan producir chispas o temperaturas peligrosas.

Base legal: Artículo 85° del D.S. N° 027-94-EM

20. Los equipos y materiales que deben usarse en las instalaciones eléctricas deberá ser listados<sup>33</sup> para área clasificada como Clase I Div. 1 ó 2 Grupo D. En Locales



Abiertos (no tienen techo), los equipos e instalación eléctrica que no son a prueba de explosión pueden ser instalados sobre los 2 m de altura.

Base legal: Artículo 86° del D.S. N° 027-94-EM

21. Deberá contar con el número y tipo de extintores que determine la Norma Técnica Peruana N° 350.043. La inspección de extintores deberá realizarse en forma mensual y el mantenimiento deberá realizarse por lo menos una vez al año.

Base legal: Artículo 87° del D.S. N° 027-94-EM

22. Para un Local de Venta con capacidad de almacenamiento mayor de 2000 kg deberá contar como mínimo con una manguera de agua de 2 cm de diámetro (3/4 de pulgada) con pitón del tipo chorro niebla instalada de

<sup>33</sup> El “Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos”, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2007-EM, define:

- *Listado*: Equipos o materiales incluidos en una lista publicada por una organización aceptada por la Autoridad Competente y relacionada con la evaluación del producto y/o conjuntos, que ejerce inspección periódica de la producción del equipo o materiales Listados y que se encuentran en niveles apropiados o han sido examinados y encontrados adecuados para ser utilizados.

manera permanente en lugar de acceso fácil y seguro. En los lugares donde no exista abastecimiento de agua de red pública deberán tener un tanque elevado de 1 m<sup>3</sup> de agua como mínimo.

Base legal: Artículo 87° del D.S. N° 027-94-EM

23. Si un Local de Venta almacena más de 5000 kg de GLP, estará obligado a contar con un sistema de agua de enfriamiento a base de gabinetes de mangueras contra incendio.

Base legal: Artículo 87° del D.S. N° 027-94-EM

24. Para locales de venta con capacidad superior a los 20,000 kg de GLP, se requerirá, en adición a los gabinetes de mangueras, la instalación de un sistema de rociadores de enfriamiento de agua, de acuerdo a la Norma NFPA 13 y 15. La reserva de agua contraincendio deberá asegurar 60 minutos de operación continua de todo el sistema de contraincendio. El sistema de rociadores debe ser diseñado para que actúe automáticamente como respuesta a la señal del detector de temperatura o de presencia de fuego, debiendo contar también con el Sistema de Operación Manual.

Base legal: Artículo 87° del D.S. N° 027-94-EM

25. No podrá existir dos Locales de Venta a menos de 20 m de distancia entre ellos.

Base legal: Artículo 88° del D.S. N° 027-94-EM

26. En una superficie de un radio de 100 m, medidos a partir del límite de propiedad de cualquier Local de Venta, no podrá existir un almacenaje acumulado que exceda los 50,000 kg.

Base legal: Artículo 88° del D.S. N° 027-94-EM

27. Las paredes, el piso y el techo, no deben ser de material combustible. Los pisos del área de almacenamiento deberán ser no absorbentes. Las cajas de

registro de los colectores de desagüe que tengan salida al local deben ser sellados o eliminados.

Base legal: Artículo 89° del D.S. N° 027-94-EM

28. Para ventilación natural, el Local de Venta deberá contar con un espacio abierto de 12 m<sup>2</sup> como mínimo, que deberá descargar directamente al exterior, no pudiendo descargar hacia ambientes techados ni áreas abiertas comunes con otros ambientes ajenos al local de venta.



Área de ventilación natural

Base legal: Artículo 89° del D.S. N° 027-94-EM

29. No deben existir caja de registro de desagüe en la zona de almacenamiento de GLP.

Base legal: Artículo 89° del D.S. N° 027-94-EM

30. El material del que fue construido el Local de venta debe ser incumbustible.

Base legal: Artículo 89° del D.S. N° 027-94-EM

31. Se prohíbe el almacenamiento de cilindros en sótanos así como a partir del segundo piso en casas-habitación

Base legal: Artículo 90° del D.S. N° 027-94-EM

32. Las distancias, ver tabla, a las líneas eléctricas (proyección vertical) se medirán desde el límite más cercano del área de almacenamiento del Local de Venta. Los almacenamientos y/o estacionamientos con techo podrán ser cruzados sobre éste por líneas aéreas de 220 V.

Base legal: Artículo 92 del D.S. N° 027-94-EM

<b>DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS (m)</b>		
	<b>Capacidad del Local Hasta 5000 kg</b>	<b>Capacidad del Local Sobre 5000 kg</b>
Hasta 440 V	2	5
Sobre 440 V y hasta 15.000 V	6	15
Sobre 15.000 V	20	30

33. No está permitido realizar el llenado y/o trasvase de GLP en cilindros. En caso de detectarse estas operaciones, se procederá a clausurar el local y sancionar de acuerdo a los dispositivos vigentes.

Base legal: Artículo 95° del D.S. N° 027-94-EM

**ANEXO IV**  
**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA**  
**CONSUMIDOR DIRECTO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE GLP**

A continuación se detallan los mínimos requerimientos técnicos y de seguridad que deben cumplir los Consumidores Directos y Redes de Distribución de GLP:

1. Los tanques debe estar en buen estado físico, y el número de serie señalado en la placa del tanque debe coincidir con el número de serie del tanque.

Base legal: Artículo 126° del D.S. N° 027-94-EM y Código ASME - Sección VIII.

2. El tanque deberá estar anclado a su base, perfectamente niveladas. El tanque de almacenaje no deberá estar techado.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM



Tanque nivelado y anclado a bases de concreto

3. No deberán existir colectores de desagüe o ductos que se encuentren a menos de 3 m de la ubicación del tanque de la instalación.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM



4. Las instalaciones eléctricas no deberán ubicarse a menos de 3 m del tanque, salvo que sea una instalación eléctrica adecuada para ambientes con presencia de vapores inflamables (área clasificada a prueba de explosión).

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM

5. Las tuberías para vapor de Gas LP a presiones mayores que 20 psig (138 KPag) y para Gas LP líquido no deben ingresar al interior de los edificios.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafo 6.8.1.1 (4) de la NFPA 58, edición 2004

6. La instalación de las líneas de venteo en los reguladores de segunda etapa en el interior de los edificios en sistemas fijos de tuberías deberán ser venteadas al aire exterior. Deberán también cumplir con los párrafos 6.7.4.5, 6.7.4.6 y 6.7.4.8 de la NFPA 58, Edición 2004.



Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafos 6.7.4.8, 6.7.4.5 y 6.7.4.6 de la NFPA 58, edición 2004

7. Los tanques de Gas LP y los sistemas de los cuales forman parte, deben estar protegidos del daño por vehículos. Deberá existir un sistema de protección (defensas) contra daños por vehículos, de ser necesario.



Base legal: Artículo 127° del D.S. N°

027-94-EM y Párrafo 6.6.1.2 de la NFPA 58, edición 2004

Protección contra golpes

8. Las tuberías deben estar debidamente soportadas y protegidas contra la corrosión en los puntos de contacto con los apoyos.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafos 6.8.3.10 y 6.8.3.11 de la NFPA 58, edición 2004



9. Todos los equipos y componentes metálicos que se encuentren enterrados o monticulados, deberán estar protegidos y mantenidos para minimizar la corrosión.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafos 6.6.6.1 y 6.14.1 de la NFPA 58, edición 2004

10. En cada sección de la tubería y manguera en la cual el GLP líquido pueda quedar aislado entre dos válvulas de cierre, debe instalarse una válvula de alivio hidrostático o un dispositivo que provea una protección por alivio de presión.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafos 5.11 y 6.11 de la NFPA 58 de la NFPA 58, edición 2004

11. Las especificaciones de los materiales para tuberías, tubos, accesorios para tuberías y tubos, válvulas (incluida las válvulas de alivio), mangueras, conexiones para mangueras y conexiones flexibles deberán estar de acuerdo con la sección 5.8 de la NFPA 58 edición 2004. Las uniones de los tubos metálicos podrán ser roscadas, bridadas, soldadas de soldadura fuerte.

Tubos (fierro galvanizado): Para ser utilizado en el transporte de GLP. Espesor deberá ser menor a cedula 40 (solamente para GLP vapor)

Los tubos de cobre se utilizan para transportar GLP vapor a media y baja presión. Tubo de cobre tipo "L" para presiones de trabajo  $\leq 20$

psig y el tubo de cobre tipo “K” para presiones de trabajo > de 20 psig.

Las tuberías soterradas deberán estar a una profundidad mínima de 0.46 m bajo el nivel del piso y contarán con recubrimiento anticorrosivo. Estas tuberías deberán ser soldadas (no roscadas) y no se usarán bridas. En caso que las tuberías subterráneas pasen bajo caminos o calles la profundidad se determinará considerando el efecto que pueden tener en ellas las cargas originadas por el tráfico (1.0 m).

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafos 5.8.1.1 y 6.8.3.5 de la NFPA 58 de la NFPA 58, edición 2004

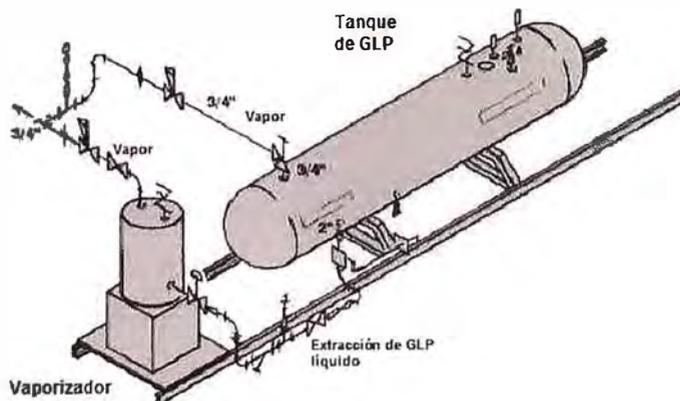
12. En caso que la instalación cuente con *vaporizadores*<sup>34</sup>, la ubicación de éstos deben cumplir las distancias de la tabla siguiente:

[Tabla N° 6.19.3.6 - Separación Mínima entre Vaporizadores a Fuego Directo y Exposiciones

Exposición	Distancia Mínima Requerida	
	pies	M
Tanque	10	3.0
Válvulas de cierre del tanque	15	4.6
Punto de Transferencia	15	4.6
Edificio Importante o Grupo de Edificios mas Cercano o Línea de Propiedad Adyacente sobre la que puede Construirse	25	7.6
Edificio o Habitación que albergue un Mezclador Aire-Gas	10	3.0
Gabinete exterior que albergue un Mezclador Aire-Gas	0	0

Nota: No se aplica la distancia a la construcción en la cual el vaporizador de fuego directo se encuentra instalado.

<sup>34</sup>*Vaporizadores*: Son dispositivos que se emplean cuando resulta insuficiente la capacidad de vaporización natural del tanque de GLP o cuando hay una alta exigencia en mantener muy estable la mezcla propano/butano. Son por lo tanto, utilizados para evaporar el GLP líquido y suministrar al sistema GLP en estado vapor. Según la forma de suministro de calor al GLP líquido, los vaporizadores pueden ser de tres tipos: Fuego Directo, en Baño de Agua y Eléctricos.



Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafo 6.19.2, 6.19.3, y Tabla N° 6.19.3.6 de la NFPA 58, Edición 2004.

Tipos de Vaporizadores



Fuego Directo



Baño de Agua



Eléctrico

13. El tanque debe ser instalado en zonas accesibles. Los medios de acceso de los operadores y personal autorizado debe ser de forma fácil y segura (escaleras fijas como de “caracol” o tipo “gato”, barandas, etc.).

Base legal: Artículo 128° del D.S. N° 027-94-EM



Escalera de acceso al tanque

14. En el cuerpo del tanque debe estar pintado la frase “GAS COMBUSTIBLE NO FUMAR”. Ésta frase deberá ser pintada en ambos lados de la parte cilíndrica del cuerpo de cada tanque y deberá cumplir con la Norma Técnica Peruana N° 399.010.



Observar frase “GAS COMBUSTIBLE NO FUMAR”

En el caso de tanques enterrados o monticulados la frase “GAS

COMBUSTIBLE NO FUMAR” será pintada en letreros de material no combustible y ubicados en la zona de almacenamiento.

Base legal: Artículo 129° del D.S. N° 027-94-EM

15. No deben existir materiales combustibles a menos de 3.0 m del tanque.

Base legal: Artículo 130° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafo 6.4.5.2 de la NFPA 58, edición 2004.

16. La ubicación de los extintores, así como el mantenimiento y vigencia de la carga del extintor, debe ser a lo establecido en la Norma Técnica Peruana N° 350.043. La distancia del extintor al área de almacenaje no será mayor a 15 m, libre de obstáculos y de fácil disposición. Asimismo, los extintores deben cumplir con: contar con certificación (UL, FM u otra entidad



equivalente aceptada por el INDECOPI), tarjeta con fecha de carga vigente, tipo de extintores, cantidad mínima de extintores y la capacidad en kilogramos de los extintores. La carga mínima del extintor, según la NFPA 58, deberá ser de 9 kg con una rating de extinción ABC.

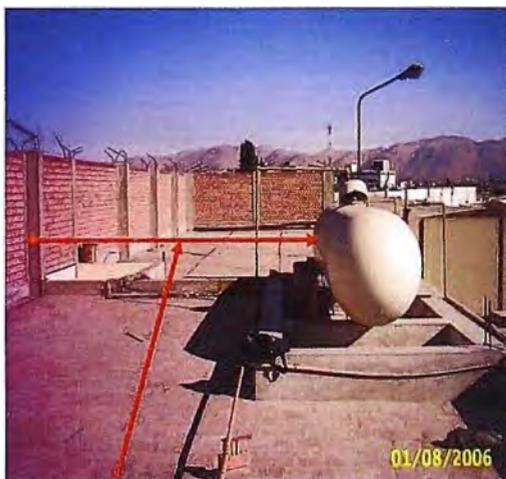
Base legal: Artículo 130° del D.S. N° 027-94-EM, Literal 80.1 del Artículo 80° del D.S. N° 043-2007-EM, y párrafo 6.23.4.2 de la NFPA 58 edición 2004

17. La instalación debe cumplir las distancias de seguridad señaladas en la tabla. Para tanques en superficie, la distancia se medirá desde el borde exterior más próximo del tanque, hasta el punto que se requiera verificar (al límite de propiedad y/o edificio más cercano o entre tanques contiguos). Para tanques soterrados o monticulados la distancia será tomada desde la válvula de llenado y la válvula de alivio (Parágrafo 6.3.4.1 de la NFPA 58 Ed. 2004, según el Artículo 127° del Reglamento aprobado por D.S. N° 027-

94-EM). Adicionalmente a lo anterior, ninguna parte de un tanque soterrado podrá estar a menos de 3 metros de un edificio o límite de propiedad contiguo donde pueda construirse (Parágrafo 6.3.4.2 de la NFPA 58 Ed. 2004); para el caso de tanques monticulados, la distancia mínima será de 1.5 metros.

Capacidad de Agua del tanque de Almacenaje Gas Licuado	Al límite de propiedad y/o Edificios más cercanos (m)	Entre tanques contiguos (m)
Hasta 500 gal (1,892.1 l)	3	1.0
Hasta 1,000 gal (3,784.1 l)	5	1.0
Hasta 2,000 gal (7.6 m <sup>3</sup> )	8	1.0
Hasta 10,000 gal (38.0 m <sup>3</sup> )	10	1.5
Hasta 20,000 gal (76.0 m <sup>3</sup> )	12	1.5
Hasta 30,000 gal (113 m <sup>3</sup> )	15	1.5
Hasta 70,000 gal (265 m <sup>3</sup> )	25	1/4 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.
Hasta 90,000 gal (341 m <sup>3</sup> )	30	
Hasta 120,000 gal (454 m <sup>3</sup> )	38	

Base legal: Artículo 130° del D.S. N° 027-94-EM, párrafos 6.3.4.1, 6.3.4.2 y 6.3.4.3 de la NFPA 58 edición 2004



Límite de propiedad a 5 metros del tanque de GLP (1000 galones)



Distancia mínima entre tanques, 1 metro

18. Para instalaciones con tanques cuyo capacidad de almacenamiento total de GLP sea mayor a 2000 kg, debe contar con:



Sistema de Enfriamiento

Sistema de enfriamiento, según NFPA 15: Los rociadores de este sistema deberán mantener la superficie expuesta de los tanques uniformemente cubierta y enfriada.

Planchas de refuerzos en los apoyos de material, cuando el cuerpo del tanque se sitúe directamente sobre bases de concreto; debiendo cumplir con el objetivo de prevenir la corrosión en los puntos de contacto entre el acero de los tanques y el concreto de las bases.

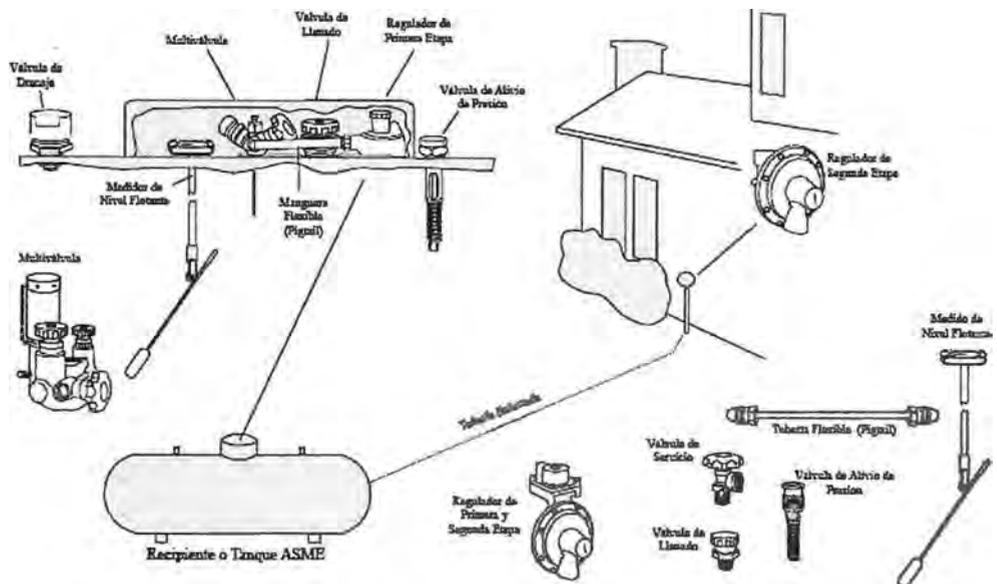
Sistema de descarga de corriente estática a tierra tierra (< 25 ohm en zona donde no hay descargas eléctricas y < 10 ohm en zona de descarga eléctrica)

Base legal: Artículo 131° del D.S. N° 027-94-EM

19. El tanque debe contar, como mínimo, con los accesorios siguientes:
- a. Medidor de volumen (según párrafo 5.7.8.1 y 5.7.8.2 de la NFPA 58 edición 2004)
  - b. Manómetro contrastado (según párrafos 5.7.9.1, 5.7.9.2, y 5.2.5.5 de la NFPA 58 edición 2004)
  - c. Válvula de exceso de flujo en las conexiones de ingreso y salida.
  - d. Válvula de seguridad, de acuerdo al volumen del tanque calibrada periódicamente (según párrafos 5.7.2.1, 5.7.2.4, 6.7.2.4, 6.7.2.5, 6.7.2.7, 6.7.2.11, 6.7.2.12 y 6.7.2.14 de la NFPA 58 edición 2004).
  - e. Válvulas y líneas de drenaje. Se aceptará el uso como conexión para la alimentación de GLP líquido a los vaporizadores, siempre que se

mantenga la facilidad para realizar la operación de drenaje de forma segura (doble válvula). Según el párrafo 5.7.7.1 (D) de la NFPA 58 – Edición 2004, la válvula de drenaje deberá ser recomendada por el fabricante para uso de forma continua

Base legal: Artículo 132° del D.S. N° 027-94-EM y NFPA 58



Accesorios mínimos de una instalación de Consumidor Directo de GLP

20. Se verificará que el recorrido de la manguera y/o tubería para la transferencia del GLP líquido hacia el tanque sea por la parte exterior de la edificación.

Base legal: Artículo 137° del D.S. N° 027-94-EM

21. El llenado del tanque desde camiones se realizará con éste ubicado a una distancia mínima de 3 m y máxima de 30 m desde el punto de conexión del tanque a llenar y posicionado de manera tal que las válvulas de corte, tanto en el tanque como en el camión, sean fácilmente accesibles.

Base legal: Artículo 137° del D.S. N° 027-94-EM

22. Se debe tomar las precauciones para prevenir la descarga incontrolado de GLP ante eventuales fallas de las mangueras o tuberías con unión giratoria. Para ello, la instalación fija debe contar próxima a la manguera, con una válvula de cierre de emergencia, la que debe contar con todos los dispositivos de accionamiento que a continuación se indican:
- Cierre Automático a través de un activador térmico. Cuando se empleen elementos fusibles, éstos deben tener una temperatura de fusión que no supere los 121° C.
  - Cierre Manual desde una ubicación remota.
  - Cierre Manual en el sitio en que se encuentre instalada.

El elemento sensible de la válvula que actúa térmicamente debe quedar a no más de 1,5 metros desde la unión de la manguera o tubería con unión giratoria hasta la línea en que se instalará la válvula, en un tramo sin obstrucciones.

Base legal: Artículo 51° y 137° del D.S. N° 027-94-EM y párrafos 6.10.1 y 6.10.2 de la NFPA 58 edición 2004.



Válvula Pull Away



VALVULA SHUT-OFF

23. Los demás sistemas de GLP deben cumplir con lo siguiente:

*La conexión o tubería de conexión que recibe el líquido, debe estar equipada con cualesquiera de las siguientes válvulas:*

- a. Una válvula de retención
- b. Una válvula de cierre de emergencia que cumpla con lo especificado en el punto 22 de este anexo.
- c. Una válvula de exceso de flujo de la capacidad requerida.

*La conexión o tubería de conexión que extrae el líquido debe estar equipada con:*

- a. Una válvula de cierre de emergencia que cumpla con lo especificado en el punto 18.
- b. Una válvula de exceso de flujo de la capacidad requerida.

Base legal: Artículo 51° y 137° del D.S. N° 027-94-EM

24. El operador o propietario de la instalación debe contar con un Manual de Operaciones y Carnet o Certificado de Capacitación sobre el manejo de los Sistemas y Procedimientos de Operación de las Instalaciones de GLP.

Base legal: Artículo 138° del D.S. N° 027-94-EM

25. A una distancia de 4.5 m del punto de transferencia (conexión al camión cisterna o al tanque de GLP) y mientras se está realizando la operación de transferencia, no deben existir motores de combustión interna, excepto los camiones que usen bombas o compresores para descargar GLP al tanque.

Base legal: Artículo 136° y 141° del D.S. N° 027-94-EM

26. A una distancia no menor de 4.5 m del punto de transferencia y mientras se está realizando la operación de transferencia, no deben existir herramientas eléctricas, lámparas portátiles, u otros elementos que puedan producir chispas, temperaturas peligrosas capaces de provocar la ignición con la presencia del GLP. La descarga de las chimeneas no deberá estar dirigida

hacia el punto de transferencia ni hacia el tanque, debido a que puede generar temperaturas peligrosas

Base legal: Artículo 141° del D.S. N° 027-94-EM

27. La cantidad máxima con la que podrá llenarse un tanque, expresado en porcentaje de su volumen, no debe exceder lo indicado en el siguiente cuadro:

**CAPACIDAD DEL TANQUE**

	<i>Hasta 4 m<sup>3</sup> (Hasta 1.050 galones)</i>	<i>Sobre 4 m<sup>3</sup> (Sobre 1.050 galones)</i>
<i>% máximo de la capacidad del tanque que puede ser llenado con gas licuado líquido</i>	80	85

Base legal: Artículo 142° del D.S. N° 027-94-EM

28. Las distancias de los puntos de transferencia del tanque hacia construcciones o líneas medianeras deben cumplir lo indicado en el siguientes cuadros:

**DISTANCIA MINIMA DESDE PUNTOS DE TRANSFERENCIA DEL TANQUE A CONSTRUCCIONES O LÍNEAS MEDIANERAS**  
(Nota: Aplicable a los supuestos en que se efectuê el llenado directo al tanque)

Capacidad de Agua del Tanque, hasta m <sup>3</sup> (gal)	Distancia Mínima (m)
0,5 (132.1)	3
1 (264.2)	3
2 (528.4)	3
4 (1056.8)	4
6 (1585.2)	6
8 (2113.6)	8
10 (2642.0)	10
12 (3170.4)	12

**MÍNIMA DISTANCIA HORIZONTAL ENTRE PUNTOS DE TRANSFERENCIA Y OTROS LUGARES**  
*(Nota: Aplicable a los supuestos en que el punto de transferencia no está ubicado en el tanque)*

Lugar	Distancia (m)
1. Construcciones con muros resistentes al fuego	3
2. Construcciones con muros no resistentes al fuego	7.5
3. Aberturas en muros o fosos a nivel o bajo el nivel de punto de transferencia	7.5
4. Línea de propiedad adyacente en la cual pueda construirse	7.5
5. Lugares con afluencia de público, incluyendo patios de escuelas, campos atléticos, lugares de diversión, etc.	15
6. Vías públicas, incluyendo calles, carreteras, aceras y accesos. Desde puntos de transferencia en plantas de distribución	7.5
7. Eje de vías de ferrocarril	7.5
8. Tanques	3

Base legal: Artículo 143° del D.S. N° 027-94-EM



Obsérvese un foso a menos de 7.5 m del punto (No cumple) de transferencia (No cumple)

29. Para instalaciones de tanques de GLP en techos de construcciones, debe cumplirse lo indicado en el párrafo 6.6.7.2 de la NFPA 58, Edición 2004.

Base legal: Artículo 127° del D.S. N° 027-94-EM y Párrafo 6.6.7.2 de la NFPA 58, Edición 2004

30. Las tuberías de gas ubicadas dentro de edificios, no deberán ubicarse en o a través de conductos de caída de ropa, chimeneas, montaplatos, conductos de circulación de aire, o huecos de ascensores.

Base legal: Segundo Párrafo de la Cuarta Disposición Transitoria de la Ley 26221 y Párrafo 7.2.5 de la NFPA 54, edición 2006.

31. Las tuberías deberán estar protegidas con una camisa de protección o pasamuros cuando crucen paredes de concreto o se instalen debajo del nivel del piso. El espacio anular ubicado entre la tubería de GLP y la camisa de protección deberá estar sellado en la pared, para evitar la entrada de humedad.



Tubería sin camisa de protección

Base legal: Segundo Párrafo de la Cuarta Disposición Transitoria de la Ley 26221 y párrafo 3.1.5 de la NFPA 54, Edición 1999.

32. El operador de la instalación deberá formular un Plan de Contingencia, el cual cubrirá el exterior de las instalaciones cuando por accidentes, derrames, entre otros, se ponga en peligro la vida, o la propiedad de terceros o el ambiente. Estos Planes de Contingencia incluirán los procedimientos a seguir en el control de cualquier emergencia que se pueda presentar en una instalación, así como los de respuesta e informes para cada uno de los diferentes tipos de Emergencia:
- a. Incendio, explosión, fugas.
  - b. Derrames
  - c. Sismos.
  - d. Emergencias con Materiales Peligrosos
  - e. Accidentes de tránsito.
  - f. Inundación, huaycos o deslizamientos de tierra.
  - g. Emergencias operativas.
  - h. Accidentes con múltiples lesionados.

i. Siniestros.

j. Otros

Base legal: Artículo 19° del D.S. N° 043-2007-EM

33. El operador de la instalación deberá contar con una organización de Seguridad y Salud, que dependa directamente del funcionario de más alto nivel en el área de operaciones. Deberá contar por lo menos con un (1) profesional en ingeniería colegiado y especializado o con reconocida experiencia, así como con Personal especializado para cumplir adecuadamente con los programas y actividades de Seguridad.

Base legal: Artículo 11° del D.S. N° 043-2007-EM

**ANEXO V**  
**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA**  
**TRANSPORTE Y DISTRIBUIDORES A GRANEL DE GLP**

A continuación se detallan los mínimos requerimientos técnicos y de seguridad que deben cumplir los Medios de Transporte y Distribuidores a Granel de GLP:

1. Todo vehículo que transporte GLP a granel deberá portar la factura, en original y copia, y guía de remisión del producto que moviliza, con indicaciones de cantidad, clase de producto, procedencia y destino, y portar la cartilla de seguridad.

Base legal: Artículo 26° del D.S. N° 01-94-EM

2. Los Propietarios/Operadores de Medios de Transporte deberán mantener vigente una póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual que cubra los daños a terceros, en sus bienes y personas, por siniestros que pueden ocurrir en sus medios de transporte, expedida por una compañía de seguros establecida legalmente en el país

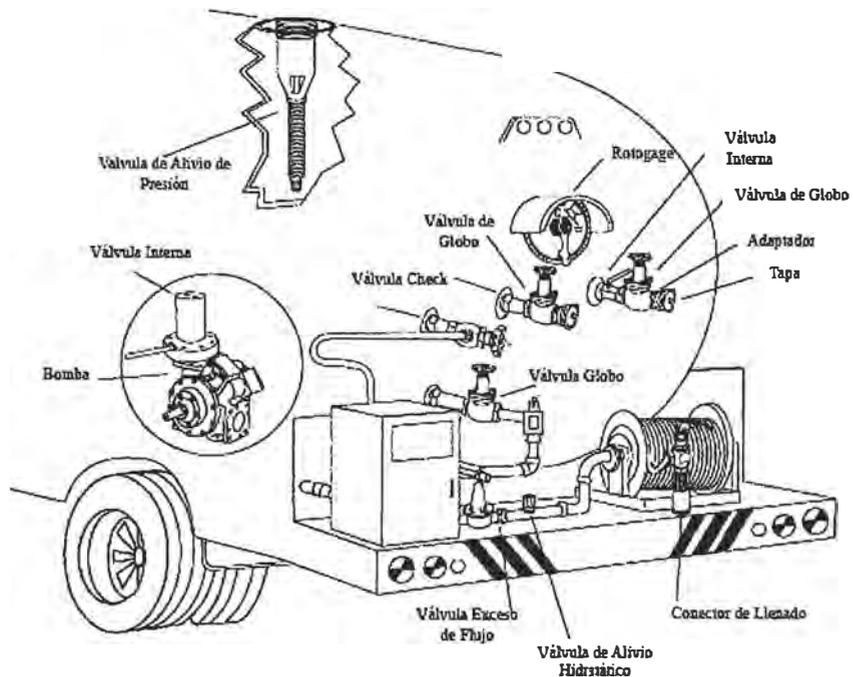
Base legal: Artículo 31° del D.S. N° 01-94-EM

3. Los Propietarios/Operadores de Camiones Tanques podrán ser autorizados como Distribuidores a Granel, para lo cual deberán estar convenientemente equipados con bomba para trasiego contómetro con sello de seguridad, mangueras de carga, descarga y retorno, así como los demás requerimientos que exijan los reglamentos de seguridad que le sean aplicable.



Bombas, Contómetros, Mangueras y línea de retorno

Base legal: Artículo 43° del D.S. N° 01-94-EM



Válvulas mínimas para el despacho de GLP de un Distribuidor a Granel

4. Los camiones tanque o camiones cisternas dispondrán de conexión a tierra para descarga de la corriente estática.

Base legal: Artículo 51° del D.S. N° 027-94-EM



Borne de cobre para la descarga de corriente estática

5. Las mangueras usadas en el llenado del trasiego de GLP deben:
- Ser resistentes a la acción del GLP con una presión de ruptura de 120 kg/cm<sup>2</sup> o más y a una presión de trabajo no inferior a 24.6 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Llevar en forma continua a intervalos no superiores a 3 m las siguientes marcas: "GAS LICUADO", ó "LPGAS" ó "LGP", "Presión de trabajo 2,4 MPa" ó "350 psi Presión de Trabajo" o más y, el nombre del fabricante".
  - Soportar una presión de prueba hidrostática de 49.21 kg/ cm<sup>2</sup> (700 psig) durante 5 minutos sin presentar fugas, hinchamientos o roturas. Esta prueba se hará empleando conexiones temporales.

Base legal: Artículo 55° del D.S. N° 027-94-EM

6. Las mangueras de trasiego de GLP líquido deben contar con una válvula de cierre rápido en su extremo libre y deben protegerse contra presiones hidrostáticas excesivas mediante válvulas de alivio hidrostáticas.



Válvula de alivio hidrostático

Base legal: Artículo 56° del D.S. N° 027-94-EM

7. Los camiones-tanque y camiones cisternas deben contar con extintores de polvo químico seco tipo ABC, de polvo químico seco tipo ABC a base de monofosfato de amonio al 75% de pureza). Estos deben contar como mínimo con dos extintores de 13.6 kg (30 lbs) de capacidad por cada unidad de transporte, con certificación de extinción 20A:80BC nominal, según Norma Técnica Peruana 350.062.



Extintores y otros dispositivos de seguridad

Base legal: Artículo 97° del D.S. N° 027-94-EM

8. Los camiones tanque y camiones cisternas deben llevar letreros, en el cuerpo del tanque, con la leyenda “GAS COMBUSTIBLE” “NO FUMAR” en letras de imprenta perfectamente visibles sobre fondo vivamente contrastantes, según Norma Técnica Peruana N° 399.010, debiendo ser colocados en las partes laterales de los vehículos. Adicionalmente deben



Rombo, Letrero y N° ONU

ser colocados en las partes laterales de los vehículos. Adicionalmente deben

ser señalizados por sus tres o cuatro costados con el símbolo pictórico (rombo) de la Norma Técnica Peruana 399.015 y N° de las Naciones Unidas (U.N. 1075). Las letras serán de 15 cm. de altura como mínimo.

Base legal: Artículo 105° del D.S. N° 027-94-EM

9. Los conductores y sus auxiliares deben haber sido entrenados e instruidos para cumplir satisfactoriamente su labor y actuar correctamente en casos de amagos, incendios o accidentes de tránsito. En los vehículos viajará solamente el personal de operación e inspección que se les haya asignado. Se prohíbe llevar o que permanezca en su interior, cualquier otro acompañante. Los conductores y ayudantes de los vehículos con carga GLP no podrán fumar en el trayecto ni permitirán que fumen otras personas en/o alrededor de los vehículos durante la descarga o parqueo de los mismos. En los lugares de carga y descarga deberán colocar sobre el piso un cartel de dimensiones no menores de 40 cm con la leyenda "NO FUMAR" conjuntamente con los extintores, salvo el caso de los vehículos destinados al reparto domiciliario de cilindros.

El personal que laborará en el vehículo deberá estar capacitado en:

- Manipulación del GLP.
- Uso de Extintores.
- Aplicación del Plan de Contingencias.
- Manejo defensivo.
- Entre otros.

Base legal: Artículo 106° del D.S. N° 027-94-EM

10. El personal encargado del manipuleo de GLP deberá usar guantes protectores adecuados.

Base legal: Artículo 107° del D.S. N° 027-94-EM

11. No se podrá transportar, conjuntamente con GLP, ningún otro tipo de carga inflamable o combustible o botellas de otros gases a presión.

Base legal: Artículo 108° del D.S. N° 027-94-EM

12. Los tanques de los camiones-tanque deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con el código ASME, Sección VIII, División 1 o con códigos equivalentes.

Deberá acreditarse con el Certificados de Conformidad, otorgado por un Organismo de Certificación Acreditado ante INDECOPI que certifique que han sido diseñados, fabricados y probados conforme a la Norma Técnica Peruana o al Código ASME Sección VIII o XII; o en su reemplazo un Reporte U-1 o U-1A según el Código ASME Sección VIII o XII, firmado por un inspector autorizado de la Nacional Board.

La inspección de las soldaduras deberá efectuarse mediante radiografías al 100%. Cada camión-tanque deberá contar con los respectivos certificados otorgados por organismos acreditados por INDECOPI, en cuanto a:

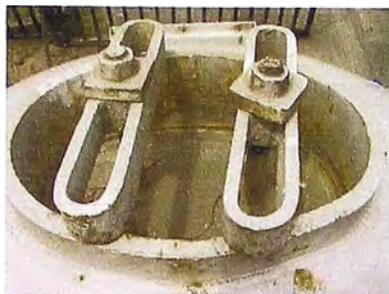
- Fabricante.
- Tipo de acero utilizado.
- Porcentaje de radiografiado.
- Presión de prueba hidrostática.
- Capacidad nominal.
- Peso seco.
- Fecha de fabricación.

La presión de diseño del tanque no deberá ser menor de 250 psig.

La válvula de seguridad deberá estar ubicada en el tope del tanque.

No será permitida la instalación en el tanque de manholes elípticos utilizado para calderos. La ubicación del manhole será en las cabezas por debajo del tope del tanque.

Base legal: Artículo 109° del D.S. N° 027-94-EM



Manhole elíptico para caldero (No cumple)



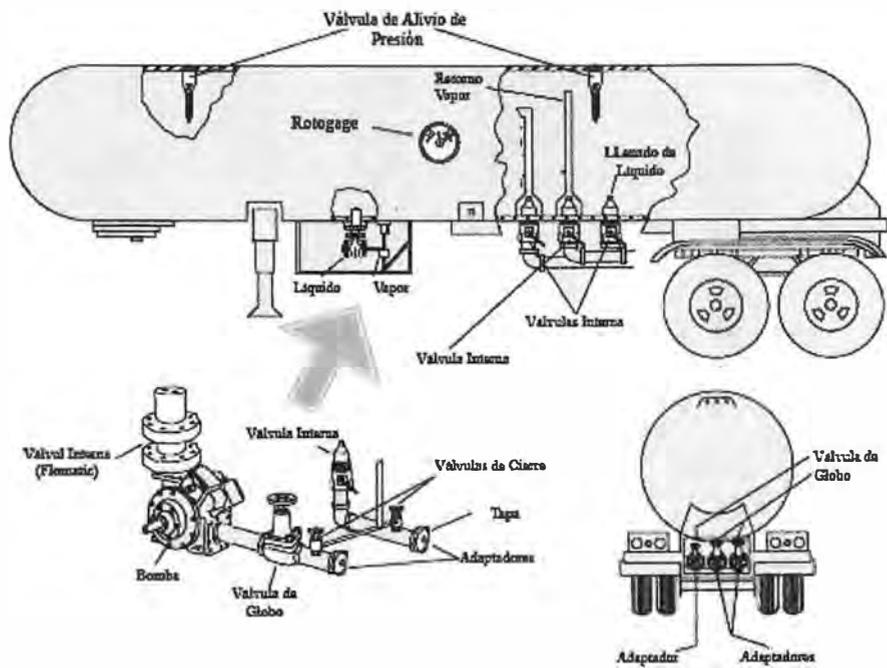
Manhole circular con briba (Sí cumple)

13. Los tanques de los camiones-tanque para transportar GLP deberán contar con los siguientes accesorios como mínimo:

DESCRIPCIÓN
Medidor de Volumen.
Termómetro ubicado en el nivel mínimo del líquido.
Manómetro contrastado (doble manómetro), ubicado en la parte superior.
Válvula de exceso de flujo en todas las conexiones de ingreso y salida de GLP, con excepción de los correspondientes a las válvulas de seguridad y conexiones con orificios menores.
Válvulas de seguridad.
Válvulas check en el ingreso y a la salida de vapor.
Conexión de drenaje con doble válvula.
Facilidades para descarga a tierra de corriente eléctrica.

Todas las válvulas, accesorios, válvula de seguridad y otros accesorios deberán estar protegidas contra el peligro que podría causar por choque con otro vehículo u objeto, volcadura o caídas a un vacío (caseta con plancha metálica de un espesor no menor de 3/16" o por debajo de la superficie). La válvula de seguridad deberá estar ubicada en el tope del tanque y protegido en una abertura por debajo de la superficie, tal que su descarga no deberá estar restringido

Base legal: Artículo 110° del D.S. N° 027-94-EM y párrafos Párrafo 5.7.9.1, Párrafo 5.7.9.2 y Párrafo 5.2.5.5 de la NFPA 58 edición 2004



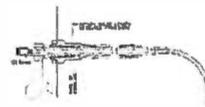
Válvulas mínimas para la transferencia de GLP de un Transporte a Granel



Termómetro



Medidor de Volumen



Manómetro contrastado



Ubicación y arreglo del termómetro, medidor de nivel y de los manómetros contrastados.



14. Los camiones-tanque dedicados a transportar GLP a granel, deberán estar provistos de un sistema de medición debidamente calibrado con contómetro impresor. Además deberán tener una válvula de "BY PASS" instalada después de la salida de la bomba para permitir el retorno del exceso de flujo al tanque.

Referente a la válvula "By Pass" o válvula de desvío instalada en la línea de retorno del GLP líquido al tanque, debemos indicar que todas las bombas de GLP requieren una válvula de desvío externa para garantizar su operación segura y eficiente. La válvula de "By Pass" está ubicada en la descarga de la bomba de transferencia y su función es aliviar internamente las diferencias de presión excesivas en el sistema de bombeo a fin de proteger la bomba, las líneas y los componentes del sistema sin la necesidad de abrir alguna válvula hidrostática hacia la atmósfera. La válvula de "By Pass" se abre siempre que la diferencia de presión a través de la bomba exceda la presión para la cual ha sido fijada la válvula

Base legal: Artículo 111° del D.S. N° 027-94-EM



Bomba de GLP



Contómetro



Válvula By Pass

15. Los propietarios de los tanques deberán contar con un Libro de Registro por cada tanque, en el que deberán constar los siguientes datos: Nombre del fabricante, Fecha de fabricación, Número de serie, Fecha de montaje, Descripción y fecha de las pruebas realizadas, Reparaciones efectuadas a los accesorios

Base legal: Artículo 112° del D.S. N° 027-94-EM

16. Los propietarios de los tanques de camiones-tanque para transportar GLP a granel deberán someter dichos tanques, así como también sus accesorios a inspección técnica total (prueba de resistencia a presión hidrostática y una prueba de espesores), conforme a Normas Técnicas reconocidas.

Base legal: Artículo 113° del D.S. N° 027-94-EM

17. Las pruebas realizadas a los tanques móviles para transportar GLP a granel deberán ser certificadas por la entidad que realiza las pruebas y registradas en el Libro de Registro indicado en los puntos 13 y 16 de este Anexo.

Base legal: Artículo 114° del D.S. N° 027-94-EM

18. Los vehículos que transporten GLP a granel deberán tener, en la parte posterior del vehículo sobre el que está montado el tanque, 2 banderolas rojas en señal de peligro.

Base legal: Artículo 115° del D.S. N° 027-94-EM



Camión cisterna con 2 banderolas

19. Los camiones-tanque que transporten GLP a granel deberán poner, en el momento de la operación de carga o descarga, cuñas de madera en las ruedas para evitar deslizamientos de los vehículos.

Base legal: Artículo 116° del D.S. N° 027-94-EM

20. El escape de los gases de combustión de los motores de los vehículos destinados a transportar GLP deberá contar con un apropiado silenciador mata chispa. En ningún caso se permitirán escapes directos o libres. Asimismo, el sistema eléctrico y de



Sistema de escape de camión cisterna

las luces de peligro laterales y posteriores de los carros-tanque (cisterna) deberá ser hermético, de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad.

Si los faros se encuentran dentro de un radio de 1.5 m del desfogue de la válvula de seguridad o del punto de llenado o descarga, deberán ser adecuados para ambientes con presencia de vapores inflamables Clase I División 1 y si están dentro de un radio de 1.5 a 4.5 m Clase I División 2.

La instalación eléctrica dentro de la cabina donde se ubican las conexiones de llenado o descarga deberá ser apropiada para un ambiente donde es posible la presencia de vapores inflamables Clase I División 1

(implementándose sellos eléctricos). El tipo de instalación eléctrica en el vehículo deberá cumplir con la clasificación de área que señala la NFPA 70 (conduits, sellos, caja de paso, etc.).

Los mata chispas atrapan las partículas de carbón incandescentes de un motor y evitan que éstas salgan del silenciador (el mata chispa es una malla que está ubicado dentro del silenciador).

Base legal: Artículo 117° del D.S. N° 027-94-EM

21. La descarga o trasiego de GLP en los establecimientos públicos o privados que se encuentren en zonas urbanas o comerciales de gran afluencia de público y de vehículos, se deberá realizar entre las 22:00 horas (10 p.m.) hasta las 06:00 horas (6 a.m.).

Base legal: Artículo 118° del D.S. N° 027-94-EM

22. Dentro de una distancia de 4.5 m desde el punto de transferencia, no deberán existir en funcionamiento motores de combustión interna mientras se estén realizando operaciones de transferencia, excepto en el caso de motores de camiones de transporte, mientras tales motores operen bombas de transferencia o compresores, montados en los vehículos, para el carguio de tanques.

No se permitirá que dentro de un radio de 4.5 m medido desde el punto de transferencia, haya llamas abiertas, personas fumando, equipos para corte o soldaduras de metales, herramientas eléctricas, lámparas portátiles, extensión de lámparas u otros elementos que puedan producir chispas o temperaturas peligrosas capaces de provocar la ignición del GLP durante las operaciones de llenado. Antes de iniciar la transferencia se debe cuidar que materiales que hayan sido calentados estén fríos a fin de evitar potenciales fuentes de ignición. Los puntos de transferencia se considerarán ubicados en

el lugar en que se realicen las conexiones y desconexiones de la manguera de llenado o donde el gas se ventee a la atmósfera

Para las operaciones de transferencia durante la noche, deberá proveerse un sistema de iluminación a prueba de explosión. Igualmente cuando se requiera luz artificial para la operación. Si se usan linternas portátiles, ellas deberán ser a prueba de explosión.

La persona encargada de la operación de transferencia será responsable de adoptar todas las medidas de seguridad para evitar que existan fuentes de ignición.

Base legal: Artículo 141° del D.S. N° 027-94-EM

23. La cantidad máxima de GLP líquido con la que puede llenarse un tanque de un camión tanque o camión cisterna depende de su tamaño, de su ubicación (sobre o bajo tierra), de la densidad del GLP que se esta manejando y de su temperatura; dichos factores permitirán determinar el porcentaje máximo del volumen del tanque o cilindro que puede ser llenado con GLP, de acuerdo a lo establecido en la norma NFPA 58. (Párrafo 7.4 de la NFPA 58, Edición 2004).

Si no se considera todos los factores señalados, la cantidad máxima con la que podrá llenarse un tanque, expresado en porcentaje de su volumen, será la indicada en el cuadro que sigue:

***CAPACIDAD DEL TANQUE***

	<i>Hasta 4 m<sup>3</sup> (Hasta 1.050 galones)</i>	<i>Sobre 4 m<sup>3</sup> (Sobre 1.050 galones)</i>
<i>% máximo de la capacidad del tanque que puede ser llenado con gas licuado líquido</i>	80	85

Se deberá verificar el nivel del GLP en el tanque, realizando una lectura en el Rotagage.

Base legal: Artículo 142° del D.S. N° 027-94-EM

**ANEXO VI**  
**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD PARA**  
**TRANSPORTE Y DISTRIBUIDOR EN CILINDROS DE GLP**

A continuación se detallan los mínimos requerimientos técnicos y de seguridad que deben cumplir los Medios de Transporte y Distribuidores en Cilindros de GLP:

1. Los camiones y camiones tipo baranda que transporten GLP deben contar con extintores de polvo químico seco tipo ABC, de polvo químico seco tipo ABC a base de monofosfato de amonio al 75% de pureza, con una certificación de extinción 20A: 80 BC, Norma Técnica Peruana 350.062, y de acuerdo a la escala siguiente:



Extintor de polvo químico  
seco tipo ABC

- b. Camiones tipo baranda: Mínimo 1 extintor de 13.6 kg (30 lb). Con certificación de extinción 20A: 80BC, Norma Técnica Peruana 350.062.
- c. Camioneta Pick-Up: Mínimo 1 extintor de 9.0 kg (20 lb). Con certificación de extinción 20A:80BC, Norma Técnica Peruana 350.062.

Base legal: Artículo 97° y 87° del D.S. N° 027-94-EM

2. Las camionetas que se dedican al transporte o comercialización de GLP en cilindros, sólo podrán cargar en su plataforma de transporte, como máximo, la capacidad de cilindros de GLP que corresponda a la carga del indicado vehículo. Se debe considerar la carga total de los cilindros que transporta.

Tener en cuenta:

Un cilindro vacío de “5 kg. de GLP” pesa entre 6.00 y 6.50 kg.

Un cilindro vacío de “10 kg. de GLP” pesa entre 9.80 y 10.30 kg

Un cilindro vacío de “15 kg. de GLP” pesa entre 13.05 y 13.40 kg.

Un cilindro vacío de “45 kg. de GLP” pesa entre 35 y 45 kg., sin embargo, el peso de los cilindros más comerciales es de 38 Kg.

En el caso de los vehículos que transportan cilindros de GLP en jabas o racks, deberá considerarse el peso de las jabas o racks para determinar la capacidad de carga útil autorizada del vehículo. Como referencia, una jaba de 35 cilindros de 10 kg de fierro pesa 165 kg aproximadamente y tiene las medidas siguientes: 2.30x1.65x0.95 m.

Base legal: Artículo 98° del D.S. N° 027-94-EM



Transporte de cilindros en racks

3. El transporte de cilindros deberán efectuarse con sus válvulas hacia arriba y colocadas en forma vertical. Además, en el caso de tener que transportar los cilindros en varios niveles, se colocarán uno directamente sobre otro, y de acuerdo con la siguiente escala. No se aplicará a vehículos que transporten cilindros de GLP en jabas o racks.



Cilindros de 10 kg en posición vertical

- a. Camioneta: Hasta 1 nivel
- b. Camionetas tipo baranda. Hasta 2 niveles.
- c. Camiones de transporte: Los cilindros se podrán estibar unos sobre otros hasta una altura máxima de 2 metros.

Base legal: Artículo 99° del D.S. N° 027-94-EM

4. Las barandas, así como la puerta posterior deberán tener una altura que sea igual a la altura máxima que alcancen los cilindros del último nivel

transportado. Los cilindros no deben golpearse entre sí durante el transporte. No se aplicará a vehículos que transporten cilindros de GLP en jabas o racks  
Base legal: Artículo 99° del D.S. N° 027-94-EM

5. Los cilindros de 45 kg deberán ser transportados en un solo nivel firmemente asegurados, en posición vertical con las válvulas completamente cerradas, con tapas o elementos de protección debidamente normalizados. Estos cilindros deben amarrarse con dos cuerdas independientes.



Cilindros de 45 kg en un solo nivel

Base legal: Artículo 100° del D.S. N° 027-94-EM

6. Para la distribución de cilindros de GLP de 45 kg a usuarios, el transporte del cilindro desde el local comercial o vehículo motorizado hasta el lugar de consumo, será a través de carretillas apropiadas con ruedas cubiertas de caucho u otro material amortiguante.

Base legal: Artículo 101° del D.S. N° 027-94-EM

7. Por ningún motivo podrá transportar cilindros en vehículos techados o de otro tipo de carrocería cerrada.

Base legal: Artículo 102° del D.S. N° 027-94-EM



Transporte sin techo

8. Los camiones tipo baranda y camionetas deberán llevar letreros con leyenda "GAS COMBUSTIBLE" "NO FUMAR" en letras de imprenta perfectamente visibles sobre fondo vivamente contrastante, según Norma Técnica Peruana No. 399.010, debiendo ser colocados en las partes laterales de los vehículos. Las letras serán de 15 cm. de altura como mínimo.

Base legal: Artículo 105° del D.S. N° 027-94-EM

9. Las camionetas y camiones tipo baranda deberán tener letreros con la marca característica de la(s) Empresa(s) para la cual distribuyen. Las letras serán de 15 cm. de altura como mínimo.

Base legal: Artículo 105° del D.S. N° 027-94-EM



Letreros y la Marca de la Empresa Envasadora

10. Los conductores y sus auxiliares deben haber sido entrenados e instruidos para cumplir satisfactoriamente su labor y actuar correctamente en casos de amagos, incendios o accidentes de tránsito. Se solicitará la presentación del Certificado de Capacitación o del Carné de Capacitación, el que debe estar expedido por una planta envasadora.

Base legal: Artículos 106° y 150° del D.S. N° 027-94-EM

11. En los vehículos viajará solamente el personal de operación e inspección que se les haya asignado. Se prohíbe llevar o que permanezca en su interior, cualquier otro acompañante.

Base legal: Artículos 106° del D.S. N° 027-94-EM

12. En los lugares de carga y descarga deberán colocar sobre el piso un cartel de dimensiones no menores de 40 cm. con la leyenda "NO FUMAR" conjuntamente con los extintores, salvo el caso de los vehículos destinados al reparto domiciliario de cilindros.

Base legal: Artículos 106° del D.S. N° 027-94-EM

13. El personal encargado del manipuleo de GLP deberá usar guantes protectores adecuados.

Base legal: Artículos 107° del D.S. N° 027-94-EM

14. No se podrá transportar, conjuntamente con GLP, ningún otro tipo de carga inflamable o combustible o botellas de otros gases a presión.

Base legal: Artículos 108° del D.S. N° 027-94-EM

15. Los camiones tipo baranda que transporten cilindros deberán poner, en el momento de la operación de carga o descarga, cuñas de madera en las ruedas para evitar deslizamientos de los vehículos.

Base legal: Artículos 116° del D.S. N° 027-94-EM

16. El escape de los gases de combustión de los motores de los vehículos destinados a transportar GLP deberá contar con un apropiado silenciador mata chispa. En ningún caso se permitirán escapes directos o libres.



Silenciado mata chispa

Base legal: Artículos 117° del D.S. N° 027-94-EM

17. Todo cilindro que no se encuentre permanentemente sujeto en un vehículo motorizado, que contenga GLP, deberá estar asegurado contra todo movimiento dentro del vehículo en el cual son transportados, bajo las condiciones que normalmente corresponden al transporte.

Base legal: Artículos 86° del D.S. N° 026-94-EM

18. Cada Propietario u Operador de un vehículo motorizado dedicado al transporte de hidrocarburos debe proporcionar una cobertura de seguro y

presentar en forma periódica evidencia sustentatoria de su vigencia sobre lo siguiente:

- a. Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT);
- b. Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual, que brinde cobertura por accidentes ocasionados a consecuencia de las actividades de transporte de hidrocarburos, sobre lo siguiente:

Daños personales a terceros, en aquello que exceda la cobertura del SOAT; y

Daños materiales a terceros.

Las características y los montos mínimos del seguro de responsabilidad civil extracontractual, expresados en Unidades Impositivas Tributarias – UIT vigentes a la fecha de contratar o renovar la póliza, serán los establecidos mediante la Resolución Ministerial que para tales efectos emita el Ministerio de Energía y Minas.

Base legal: Artículos 111° del D.S. N° 026-94-EM y modificado por el D.S.

N° 047-2003-EM