



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSTGRADO

TESIS FINAL

Previa la obtención del grado de  
Magíster en Administración de Empresas con mención en  
Sistemas de Información Gerencial

**“Diseño de Cubo de Información que permita medir la Gestión  
Operativa del proceso del Gas licuado de Petróleo en la estación  
Salitral”**

Tutor:

Ing. Yamil Veintimilla

Autor:

Ing. Carlos Quinde Alejandro

Guayaquil, 2012

## AGRADECIMIENTO

A Dios por ser su plan realizarlo.

A los catedráticos de la Maestría y compañeros que me enriquecieron con sus experiencias.

A mi familia por su apoyo y comprensión.

Ing. Carlos Quinde Alejandro



## DEDICATORIA

A mi padre Rómulo in memoriam por su ejemplo impartido.

A mi madre Aracely por su amor y enseñanza entregada.

A mi esposa Lorena por el tiempo sacrificado.

A mis hijos Josué, Carlita y Andy como estímulos para alcanzar grandes sueños.

Con gratitud.

Ing. Carlos Quinde Alejandro



# Índice

## Contenido

Introducción.....	8
Objetivos General .....	11
Objetivos Específicos .....	11
Capítulo 1 Gas Licuado de Petróleo .....	12
1.1 Historia .....	122
1.2 Descripción y Características técnicas.....	144
1.3 Almacenamiento .....	155
1.3.1 Características.....	155
1.3.2 Efecto de la temperatura .....	155
1.3.3 Densidad y viscosidad .....	166
1.3.4 Poder calorífico.....	166
1.3.5 Máxima exposición permisible para las personas.....	16
1.3.6. Beneficios .....	17
1.4 Proceso de Licuefacción .....	17
1.6.1 Consumo Mundial .....	21
1.6.2 Consumo Mundial por sectores .....	211
1.7 Situación de Ecuador .....	255
1.7.1 Situación Salitral.....	27
1.7.2 Infraestructura de comercialización.....	277
1.8 Generalidades del Sector Gasero .....	288
1.9 Evolución del sector gasero en los últimos 20 años .....	333
1.9.1 Evolución de la Demanda Nacional.....	333
Capítulo 2 Terminal Gasero de PETROCOMERCIAL.....	377
2.1 Antecedentes.....	377
2.2 Generalidades del Terminal Salitral .....	37
2.3 Estructura Organizacional .....	388

2.3.1 Capacidad de Almacenamiento y Envasado.....	39
2.3.2 Listado del personal de la planta EL SALITRAL .....	400
2.4 Procesos Operativos.....	411
2.4.1 Cadena de valor del Terminal SALITRAL.....	422
2.5 Estadísticas de despachos.....	45
2.6 Administración de los Sistemas de Producción.....	466
2.7 Actividades comprendidas en la planificación .....	466
2.8 Organización Directiva.....	477
2.8.1 Actividades comprendidas en la organización.....	488
2.8.2 Actividades de la orientación Directiva.....	488
2.8.3 Actividades de Control .....	49
Capítulo 3 Sistema de Información para la toma de decisiones .....	500
3.1 Sistemas de Información.....	500
3.1.1 Descripción de los Sistemas de Información.....	511
3.1.2 El Valor de la Información en las Organizaciones .....	522
3.1.3 EL Almacén de Datos ( <i>Data Warehouse</i> ) .....	566
3.1.4 Cubos de Información ( <i>Data Marts</i> ) .....	58
3.1.5 Elementos que integran un DW ( <i>Data Warehouse</i> ).....	600
3.1.6 Mecanismos de Extracción .....	611
3.1.7 Diseño de un <i>Data Warehouse</i> .....	611
Capítulo 4 Metodología de Investigación.....	644
4.1 Problemática .....	64
4.2 Diseño Metodológico.....	64
4.2.1 Tipo de Estudio.....	644
4.2.2 Población y Muestra .....	65
4.2.3 Técnicas de Recolección.....	655
4.3 Variables a Investigar .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4 Resultados de las entrevistas .....	69
4.5 Resultados de la Observación Directa .....	73

Capítulo 5 Propuesta de un Sistema de Información.....	69
5.1 Análisis FODA.....	69
5.1.1Estrategias FOFA-DODA .....	70
5.2 Identificación de necesidades de información.....	73
5.3 Diagrama de Macroprocesos .....	74
5.4 Diseño del cubo de información.....	82
5.4.1 Diseño de la Arquitectura .....	82
5.4.2 Diseño conceptual.....	82
5.4.3 Diagrama Dimensional .....	86
5.4.4 Diseño Físico del Modelo de Datos.....	87
Capítulo 6 Ventajas y Contribución del Diseño a la Gestión .....	97
6.1 Principales Ventajas.....	97
6.2 Contribución del Diseño a la Gestión.....	97
6.3 Requisitos .....	104
6.3.1 Requisitos Funcionales .....	104
6.3.2 Requisitos Tecnológicos.....	105
6.3.3 Requisitos humanos.....	106
6.4 Presupuesto y Cronograma proyectado para su Implementación.....	107
CONCLUSIONES.....	109
RECOMENDACIONES.....	110
GLOSARIO .....	111
BIBLIOGRAFIA.....	1133
ANEXOS .....	1155

## ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1. LUGARES Y FORMAS DE OBTENCIÓN DEL GLP.....	14
Gráfico 2. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GLP (2000 – 2010).....	18
Gráfico 3 PRODUCCIÓN DE GLP POR REGIÓN (2000 - 2010).....	20

Gráfico 4 CONSUMO MUNDIAL DE GLP (2000-2010).....	21
Gráfico 5. CONSUMO GLP POR SECTOR 2010 (%).....	22
Gráfico 6. CONSUMO DE PAISES DE GLP POR SECTOR.....	23
Gráfico 7. CONSUMO DE GLP POR SECTOR Y REGIÓN .....	24
Gráfico 8. EVOLUCIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA.....	119
Gráfico 9. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL GLP E IMPORTACIONES POR DECADAS.....	25
Gráfico 10. PANTALLA PRODUCTO / RECEPCIÓN .....	88
Gráfico 11. PANTALLA AUTOTANQUE.....	90
Gráfico 12. PANTALLA ENVASADO .....	911
Gráfico 13. PANTALLA GASODUCTO .....	933
Gráfico 14. PANTALLA BALANCE DE MOVIMIENTO DE PRODUCTO .....	944
Gráfico 15. PANTALLA REMANENTE DE ENVASADO .....	966

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. IMPORTACIONES DE GLP EN TM y DÓLARES .....	25
Tabla 2. SUBSIDIO GLP 2009 - 2010.....	266
Tabla 3. DISEÑO DATAMART PRODUCTO / RECEPCION .....	888
Tabla 4. DISEÑO DATAMART AUTOTANQUE .....	89
Tabla 5. DISEÑO DATAMART ENVASADO .....	91
Tabla 6. DATAMART GASODUCTO .....	92
Tabla 7. DATAMART BALANCE MOVIMIENTO DE PRODUCTO.....	94
Tabla 8. REMANENTE DE ENVASADO .....	95

## Introducción

El petróleo es el energético más importante en la historia de la humanidad; se puede decir que es el motor de la economía alrededor del mundo; un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. Se puede decir que el petróleo ha sido utilizado desde siempre pero su historia como factor vital de la economía y desarrollo se registra hace unos 200 años aproximadamente, es decir relativamente reciente.

El petróleo etimológicamente es *petrae* = piedra y *oleum* = aceite. Es una mezcla muy compleja de sustancias orgánicas especialmente hidrocarburos, es una sustancia combustible negra, viscosa y líquida. Se origina con la descomposición de las sustancias orgánicas; también se lo llama "aceite mineral". Su color puede ser amarillo, verde o casi negro. Se encuentra en el interior de la tierra.

En la actualidad, es muy fácil encontrar una aplicación que utiliza el petróleo o uno de sus derivados, los encontramos como combustible para muchos medios de transporte, como asfalto para pavimentar calles y carreteras que permitió el desarrollo vial a lo largo del país. Por todas estas utilidades que tiene el petróleo se ha estado en la constante de búsqueda de otros energéticos que puedan reemplazarlo o sustituirlo pero hasta ahora solo se han dado grandes pasos en busca de esa “nueva opción” pero ninguna que realmente lo sustituya.

El gas licuado de petróleo (GLP) es un derivado del petróleo que inicialmente estuvo orientado al uso de las cocinas domésticas, la población, acostumbrada al uso del Kerex poco a poco fue perdiendo el temor al manipuleo del gas y de manera progresiva fue reemplazando las cocinas de Kerex que existían en el país por este nuevo producto. En la actualidad todas las cocinas son a gas y/o eléctricas. Adicionalmente han valorado sus beneficios de combustión completa, lo que ha ocasionado que se amplíe su

aplicación al sector industrial, agrícola y automotriz, originando un incremento significativo de su demanda año a año<sup>1</sup>.

El terminal Salitral siendo una unidad estratégica operativa relevante en un 80% del abastecimiento nacional del GLP, en sus procesos la información clave se la maneja manualmente exponiendo a que las decisiones no sean adecuadas y oportunas.

El gas licuado de petróleo (GLP), es un producto de consumo popular, que ha ido incrementando su demanda en el país, año a año, sin guardar relación con la real necesidad de la población, que es el objetivo del Estado, sus múltiples aplicaciones adicionales en diversos sectores, industrial, automotriz y residencial, además, por el atractivo negociado del contrabando que representa un alto gasto para el Estado, debido a que mantiene el precio fijo a los consumidores, a pesar que el precio internacional que paga, aumenta de manera continua, situación que se agrava por la gran diferencia de precios con los países vecinos. Por ser un producto supuestamente orientado al consumo popular, los gobiernos de turno lo han mantenido subsidiado, pero sin aumentar la producción nacional y para garantizar el abastecimiento se han incrementado las importaciones a valor internacional de GLP, situación que produce que también se incremente las divisas que tiene que pagar el Estado por concepto de estas importaciones a precio fluctuante semanal internacional

PETROCOMERCIAL, como abastecedora del Estado, tiene la obligación de garantizar la entrega de los requerimientos de este producto a las comercializadoras, sin embargo, mantiene una infraestructura y logística de diseño de 30 años atrás, operando con equipos que en algunos casos ya cumplieron su vida útil y están obsoletos para adquirir nuevos repuestos, situación que en cualquier momento puede ocasionar que un equipo crítico quede fuera de servicio, produciéndose una conmoción social a nivel nacional por el desabastecimiento, con funestas consecuencias políticas, para cualquier gobierno de turno.

La unidad operativa “Salitral” es estratégica en el abastecimiento de este producto vital, representando el 80% de la demanda, cubierta con GLP importado porque no se ha incrementado la producción nacional y el 100% cuando paralizan las Refinerías. A pesar que mantiene igual capacidad de almacenamiento de 30 años atrás y

---

<sup>1</sup> World LPG Association, [www.worldlpgas.com/about-lp-gas](http://www.worldlpgas.com/about-lp-gas)

la misma infraestructura de su diseño original que por el tiempo transcurrido para satisfacer el incremento geométrico de la demanda trabaja sobre la capacidad a su diseño implicando que el control de los tiempos se vuelva estratégico. No se ha realizado modernización tecnológica, para su operación, control y cuantificación de lo receptado y despachado, disponiendo de instrumentación local de poca exactitud a la que se añade el factor humano de error en sus lecturas, por consiguiente de menor precisión a un sistema electrónico, que actualmente se utiliza en transferencia de custodia, condición que podría estar generando sobrefacturación o subfacturación con perjuicio para el Estado por ser un producto subsidiado y por el beneficio político que representa para ganar votos se prevé que se va a mantener a largo plazo.<sup>2</sup>

“El Salitral” por pertenecer al estado, esta unidad operativa estratégica del país, podría ser influenciada para ser administrada de manera política y no empresarial, con una infraestructura caduca y no acorde a las normativas ambientales y legales, sistemas administrativos-financieros que reflejan valores globales pero no de gestión; es conveniente y necesario, disponer de un diagnóstico de los procesos operativos, que permitan una propuesta factible de gestión que facilite la toma de decisiones acertadas y pueda implementarse a corto plazo, que garantice el abastecimiento de este producto vital y sea una herramienta que permita al administrador realizarlo de manera empresarial, con tecnología informática, estándares internacionales e indicadores de gestión que transparenten su ejecución y que pueda integrar a futuro todos los aspectos estratégicos y de apoyo. A la vez serviría de modelo para implementar en otras unidades operativas de PETROCOMERCIAL, donde actualmente el énfasis es solo técnico-operativo, pero no administrativo-financiero.

El presente postulado comprenderá de cinco capítulos que se enfocarán en la historia, generalidades, especificaciones técnicas, situación mundial y situación del Ecuador del uso de gas licuado de petróleo. Se diagnosticará las generalidades, procesos operativos, cadena de valor y actividades de control en el terminal gasero el “Salitral”. Se explicará la metodología de investigación realizada por observación en el terminal Salitral, variables de interés y resultados obtenidos. Se presentará la propuesta de un sistema de información basada en la identificación de macro procesos, diseño de cubos

---

<sup>2</sup> PETROCOMERCIAL – UNIDAD DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

de información, arquitectura y diseño físico del módulo de datos. Se presentará las ventajas y beneficios del diseño propuesto, presupuesto y cronograma de implementación.

## **Objetivos General**

Elaborar una propuesta de un sistema de información gerencial factible de ampliación y ejecución.

## **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la eficacia de los procesos de operación implementados.
- Identificar las diferentes variables en cada uno de los procesos que permitan mejorar la gestión operativa del terminal.
- Diseñar un sistema de información que consolide todo los registros de los procesos operativos, que sea factible su ampliación para los registros administrativos y financieros que permitirán evaluar y facilitar la toma de decisiones oportunas durante la gestión.

# Capítulo 1.- Gas Licuado de Petróleo

## 1.1 Historia

El descubrimiento del gas data de la antigüedad en el Medio Oriente. Hace miles de años, se pudo comprobar que existían ciertas fugas de gas natural que prendían fuego cuando se encendían, dando lugar a las llamadas "fuentes ardientes". En diversas culturas, se levantaron templos para realizar prácticas religiosas alrededor de estas "llamas eternas" como lo fue en Persia, Grecia e India. Sin embargo, estas civilizaciones no reconocieron inmediatamente la importancia de su descubrimiento. Fue en China, alrededor del año 900 antes de nuestra era, donde se comprendió la importancia de este producto. Los chinos perforaron el primer pozo de gas natural que se conoce en el año 211 antes de nuestra era.

En Europa no se conoció el gas hasta que fue descubierto en Gran Bretaña en 1659, aunque no se empezó a comercializar hasta 1790. En 1821, los habitantes de Fredonia (Estados Unidos) observaron burbujas de gas que remontaban hasta la superficie en un arroyo. William Hart, considerado como el "padre del gas natural", excavó el primer pozo norteamericano de gas.

Durante el siglo XIX el gas fue casi exclusivamente utilizado como fuente de luz. Su consumo permaneció muy localizado por la falta de infraestructuras de transporte que dificultaban el traslado de grandes cantidades de gas a grandes distancias. En 1890, se produjo un importante cambio con la invención de las juntas a prueba de fugas en los gasoductos. No obstante, las técnicas existentes no permitieron transportar el gas a más de 160 kilómetros de distancia por lo que el producto se quemaba o se dejaba en el mismo lugar. El transporte del gas a grandes distancias se generalizó en el transcurso de los años veinte, gracias a las mejoras tecnológicas aportadas a los gasoductos. Después de la segunda guerra mundial, el uso del gas creció rápidamente como consecuencia del desarrollo de las redes de gasoductos y de los sistemas de almacenamiento.

En los primeros tiempos de la exploración del petróleo, el gas era frecuentemente considerado como un subproducto sin interés que impedía el trabajo de los obreros forzados a parar de trabajar para dejar escapar el gas natural descubierto en el momento de la perforación. Hoy en día, en particular a partir de las crisis petroleras de los años 70, el gas se ha convertido en una importante fuente de energía en el mundo.

Durante muchos años, la industria del gas estuvo fuertemente regulada debido a que era considerada como un monopolio de Estado. En el transcurso de los últimos 30 años, se ha producido un movimiento hacia una mayor liberalización de los mercados del gas y una fuerte desregulación de los precios de este producto. Esta tendencia tuvo como consecuencia la apertura del mercado a una mayor competencia y la aparición de una industria de gas mucho más dinámica e innovadora. Además, gracias a numerosos avances tecnológicos se facilitó el descubrimiento, la extracción, refinación y el transporte de gas hasta los consumidores. Estas innovaciones permitieron también mejorar las aplicaciones existentes así como crear nuevas aplicaciones. El gas es cada vez más utilizado para la producción de electricidad.

Los orígenes de la tecnología de licuefacción del GLP aparecen alrededor de 1920 cuando se desarrollaron las primeras técnicas de licuefacción del aire. El primer uso de GLP fue para recuperar helio del gas. El proceso se basaba en la licuefacción de los hidrocarburos que contenían helio, dejando este último en fase gaseosa; después de la extracción del helio, el GLP se vaporizaba y se vendía como combustible. En el pasado, el gas se consideraba un subproducto sin valor asociado con la extracción de petróleo crudo, hasta que en 1920 se hizo evidente que era una valiosa fuente de combustibles como el propano y el butano.<sup>3</sup>

El GLP se utiliza fraccionado en garrafas y cilindros para usos domésticos (principalmente calefacción y cocina), a los que se suman las ventas industriales a granel.

---

<sup>3</sup> Tecnología del Gas a través de su historia, Fundación de Gas Natural (FENOSA)

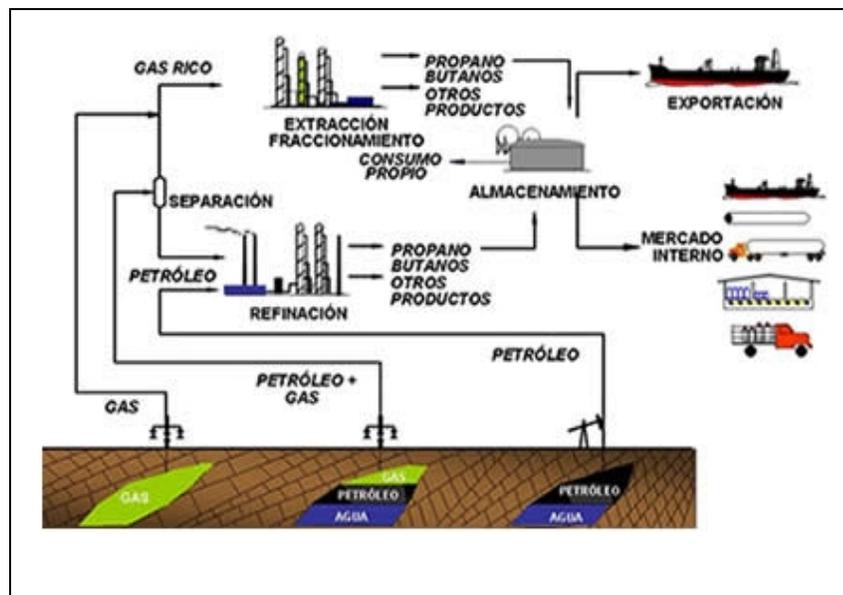
El GLP consumido domiciliariamente es provisto principalmente en:

- Cilindros de 5; 10 y 15 kg. de capacidad y para consumo industrial se utiliza cilindros de 45 kg.
- Distribución al granel para el sector industrial, comercial, automotor y agroindustrial, por auto tanque o gasoducto.

## 1.2 Descripción y Características técnicas

El GLP es incoloro, inodoro, insípido, sin forma particular y más ligero que el aire. Se presenta en su forma gaseosa por debajo de los  $-42^{\circ}\text{C}$ . Por razones de seguridad, se le añade mercaptan, un agente químico que le da un olor a huevo podrido, con el propósito de detectar una posible fuga de gas. El gas licuado de petróleo es un producto compuesto por propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), o una mezcla de ambos. Se obtiene del proceso de refinación del petróleo, plantas recuperadoras de gas natural y yacimiento. Como lo muestra el gráfico a continuación:

**Gráfico 1. LUGARES Y FORMAS DE OBTENCIÓN DEL GLP**



Fuente: Norma COVENIN<sup>4</sup> 904

<sup>4</sup> Norma obligatoria venezolana, para productos derivados del petróleo y GLP

El 60 % actual del GLP proviene de pozos de yacimiento con la tendencia futura de incrementar este porcentaje. Existen dos tipos de GLP comercial, comúnmente llamados propano (propano comercial) y butano (butano comercial).

El propano comercial es una mezcla de propano, propileno y otros compuestos minoritarios (etano, butano, etc.). Puede tener hasta un máximo de 30% de butano. El butano comercial es una mezcla de butano, butileno y otros compuestos minoritarios (propano, pentano, etc.). Puede tener un máximo de 50% de propano.

### **1.3 Almacenamiento**

El GLP se almacena en tanques a presión y temperatura atmosférica de forma esférica y cilíndrica horizontal, así también en tanque criogénico atmosférico de forma cilíndrica vertical, siendo sus principales variables de control: el nivel, la temperatura, la presión y la densidad.

#### **1.3.1 Características**

A presión atmosférica y temperatura ambiente (1 atmósfera y 20°C), el gas licuado de petróleo se encuentra en estado gaseoso. Para obtener líquido a presión atmosférica, la temperatura del butano debe ser inferior a -0,5°C y la del propano sería -42,2°C. En cambio, para obtener líquido a temperatura ambiente, se debe someter al GLP a presión. Para el butano, la presión debe ser de más de 2 atmósferas. Para el propano, la presión debe ser de más de 8 atmósferas. Un litro de líquido se transforma en 272,6 litros de gas para el propano y 237,8 litros de gas para el butano.

#### **1.3.2 Efecto de la temperatura**

Al aumentar la temperatura del GLP que se encuentra dentro de un tanque cerrado, aumenta su presión. Esto es debido a que aumenta la presión de vapor y, además, el líquido se expande. Por lo tanto, nunca se debe calentar un recipiente que contiene GLP y tampoco se debe llenar totalmente un recipiente con GLP líquido, sino que se debe dejar un espacio de por lo menos el 15% del volumen total del recipiente para la dilatación del líquido.

### 1.3.3 Densidad y viscosidad

La densidad y presión de vapor del GLP varían según la composición. La densidad y peso específico son mayores que el aire, por lo que el GLP resulta más pesado que éste. Por lo tanto una nube de GLP tenderá a permanecer a nivel del suelo.

El GLP líquido es más liviano y menos viscoso que el agua, por lo que hay que tener cuidado ya que puede pasar a través de poros donde ni el agua, gas oil o kerosene pueden hacerlo.

### 1.3.4 Poder calorífico

A continuación se detallan los valores de poder calorífico de la fase líquida y gaseosa:

- Propano (líquido)= 46,768 BTU<sup>5</sup>/kg.
- Butano (líquido) = 47,699 BTU/kg.
- Propano (vapor) = 91 BTU/lit.
- Butano (vapor) = 119 BTU/lit.

Para la seguridad industrial se debe considerar el rango de inflamabilidad con rango inferior de 1,9% a 9,6% superior.

### 1.3.5 Máxima exposición permisible para las personas

La exposición máxima permisible para las personas es de 1.000 partes de gas licuado de petróleo por cada 1.000.000 de partes de aire (1.000 ppm<sup>6</sup>), promedio sobre un turno de trabajo de ocho horas de exposición continua.

---

<sup>5</sup> BTU, unidad de energía inglesa, por sus siglas en inglés, es la cantidad de energía que se requiere para elevar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua en condiciones atmosféricas normales.

<sup>6</sup> PPM, partes por millón, es una unidad de medida de concentración

### 1.3.6. Beneficios

Se observa la tendencia mundial de uso del GLP por el alto poder calorífico, producir combustión completa, no ser toxico, minimiza pérdida de calor, es más económico que otros derivados de hidrocarburos excepto el gas natural y es amigable al ecosistema.

## 1.4 Proceso de Licuefacción

Cuando se extrae el gas natural de los yacimientos subterráneos, a menudo contiene otros componentes que deben ser eliminados antes de que pueda ser licuado para su uso como es el azufre, mercurio, hidrocarburos pesados, especialmente benceno, y dióxido de carbono que puede congelarse y producir bloqueos en el equipo de licuefacción.

El proceso de licuefacción consiste en el enfriamiento del gas purificado a través del uso de refrigerantes. La planta de licuefacción puede consistir en varias unidades paralelas o “trenes”. El gas es licuado para ser transportado a una temperatura aproximada de  $-42,2^{\circ}\text{C}$  y su volumen es reducido por un factor de aproximadamente 270, lo que quiere decir que el GLP a la temperatura de  $-42,2^{\circ}\text{C}$  utiliza  $1/270$  del espacio requerido por una cantidad comparable de gas a temperatura ambiente y presión atmosférica.

El GLP es un líquido criogénico. El término “criogénico” significa baja temperatura, generalmente por debajo de  $-100^{\circ}\text{F}$ . El GLP es un líquido puro, con una densidad de alrededor de 53 por ciento la densidad del agua.

Para convertir el gas en líquido, se enfría el gas tratado hasta aproximadamente  $-42,2^{\circ}\text{C}$ , que es la temperatura a la cual el propano su componente principal se convierte a forma líquida. El proceso de licuefacción es similar al de refrigeración común: se comprimen los gases refrigerantes por intermedio de un compresor, estos gases ingresan a una torre llamada caja fría en forma gaseosa y líquida por distintas cañerías y en los intercambiadores que posee ésta caja fría, los gases se convierten en líquidos fríos, tales como propano, butano o mezclas de ellos, que luego se evaporan a medida que intercambian calor con una corriente independiente de gas que es el que va a ser licuado

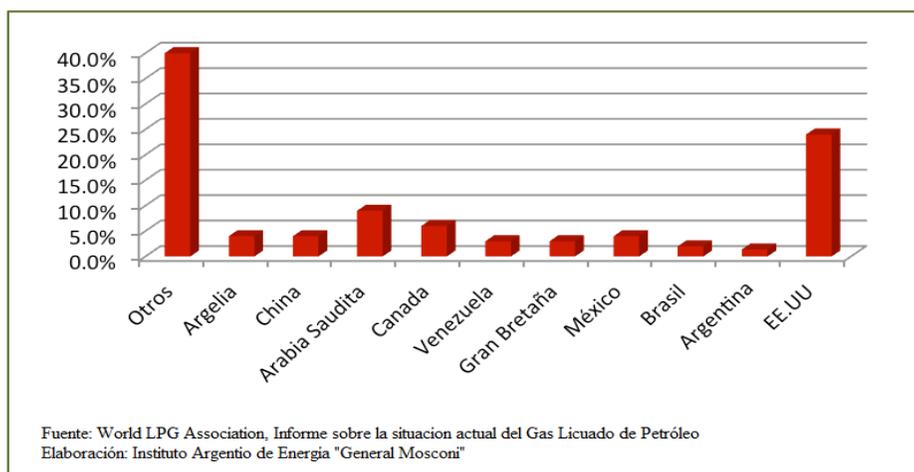
al llegar a los  $-42,2^{\circ}\text{C}$ . De este modo, el gas se enfría hasta el punto en que se convierte en líquido y una vez que el gas ha sido licuado se almacena a presión atmosférica en tanques criogénicos especiales para baja temperatura.

El diseño de estas plantas está regido por estrictas normas de seguridad. En la industria de GLP hay cuatro diseños de plantas que se usan industrialmente y son: **“proceso con intercambios de tubos en espiral”** de la compañía Air Products (APCI y APX), **“la cascada optimizada de Phillips”**, **“el triple ciclo refrigerante”** de Linde y **“el proceso de caja fría con mezcla refrigerante”** de Black and Veatch (PRICO).

## 1.5 Situación Mundial

En el 2010 la producción mundial de GLP es del orden de los 249 millones de toneladas anuales, de las cuales la mayor parte, unos 50 millones de toneladas, se producen en los Estados Unidos. El Oriente Medio es otra de las regiones donde se produce una importante cantidad de GLP, unos 37 millones de toneladas anuales, seguida por Asia, con 30 millones de toneladas y Europa Central y Occidental con 27 millones de toneladas. La región de Asia y del Pacífico han tenido un crecimiento aproximado de 4.6% anual.

**Gráfico 2. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GLP (2000 – 2010)**



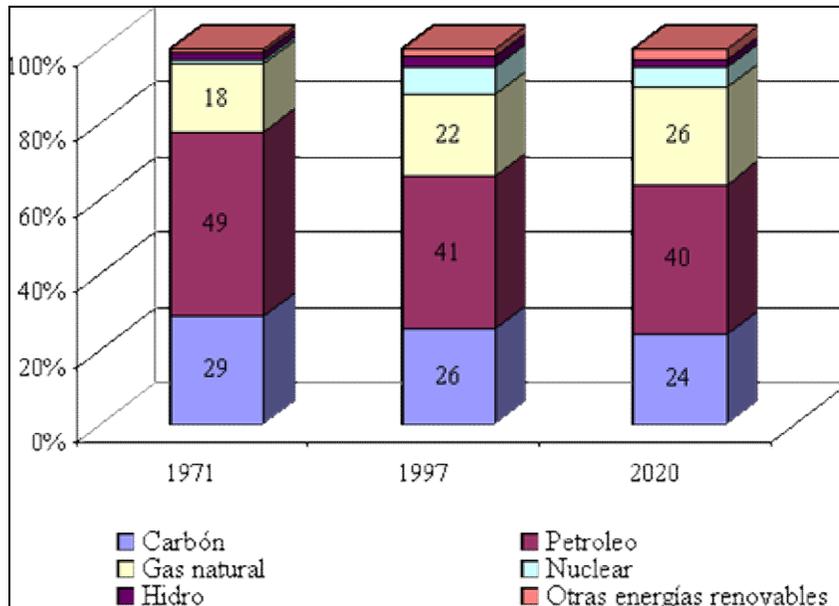
Los principales países productores de GLP en el mundo son: Estados Unidos, con una participación del 24% en el total producido; seguido por Arabia Saudita, con un 9% y Canadá, con el 6% de la producción total. En el gráfico siguiente se pueden

observar las participaciones de los principales productores en el mundo y las participaciones por región.

### 1.6. Evolución de la Producción

Es importante saber cómo ha ido evolucionando el uso de las diferentes fuentes de energía. En el siguiente gráfico se podrá observar cómo ha sido la evolución del uso de los energéticos y la actual ventaja competitiva frente a las otras fuentes de energía, puesto que solo el 10% del gas natural producido se pierde antes de llegar al consumidor. Se proyecta además para el año 2020 el consumo de gas natural aumentara significativamente, ya que por su seguridad puede ser utilizada en varios tipos de industria y materia ambiental en comparación con el carbón o con el petróleo reside en el hecho de que las emisiones de dióxido de azufre son ínfimas y que los niveles de óxido nitroso y de dióxido de carbono son menores. Una mayor utilización de esta fuente de energía permitiría particularmente limitar los impactos negativos sobre el medio ambiente tales como: la lluvia ácida, la deterioración de la capa de ozono o los gases con efecto de invernadero.

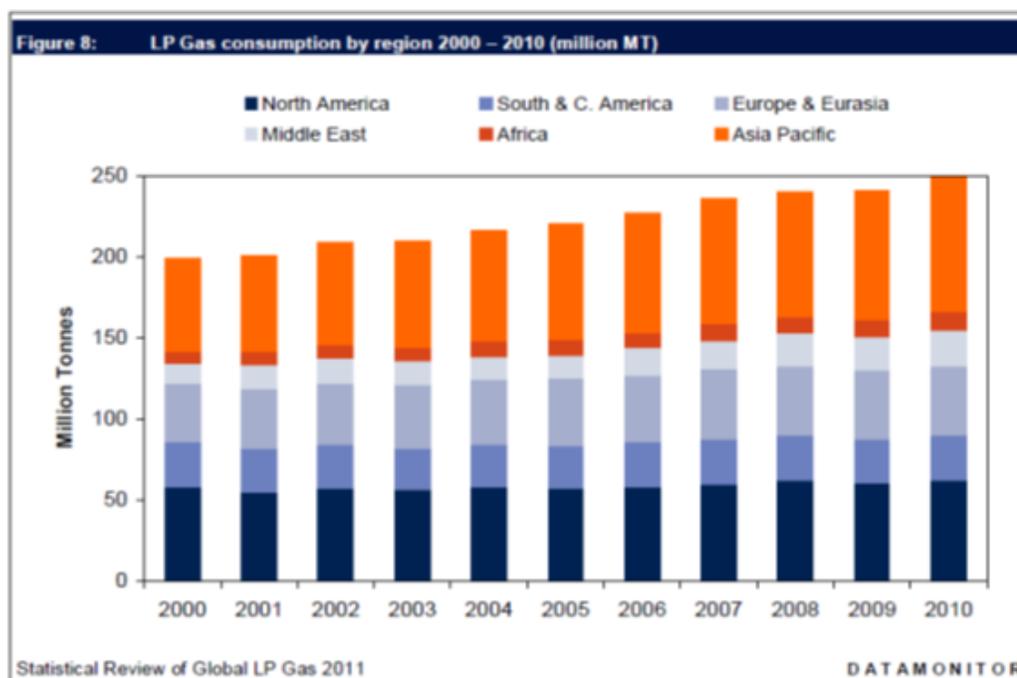
**Gráfico 3. EVOLUCIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA**



Fuente: AIGLP – Asociación Iberoamericana de Gas Licuado de Petróleo  
Elaboración: Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”

La producción de gas licuado de petróleo en el mundo ha crecido a una tasa del 4,3% anual acumulado durante el período que va desde 2000 a 2010, siendo este el año de record de producción con más de 249 millones de toneladas<sup>7</sup>. En 1991 la producción fue de 146.7 millones de toneladas, mientras que en el año 2010 alcanzó un record de a los 249 millones de toneladas.

**Gráfico 4 PRODUCCIÓN DE GLP POR REGIÓN (2000 - 2010)**



Fuente: World LPG Association

Elaboración: Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”

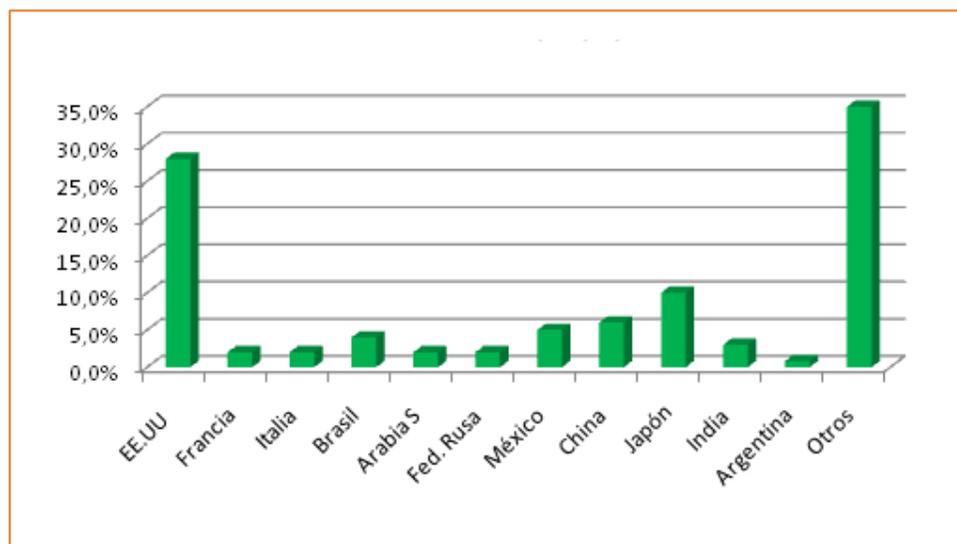
<sup>7</sup> WLPGA, asociación mundial de gas licuado de petróleo, información del crecimiento de la producción del mundo de GLP.

### 1.6.1 Consumo Mundial

El consumo de GLP en el mundo ha crecido en forma importante a lo largo de los últimos 11 años, un 45% en el año 2000 respecto de 1990, a una tasa del 3,8% anual acumulada y del 2000 al 2010 en una tasa de 4,3 % aprox. acumulada.

Entre los países con mayor consumo del mundo se encuentran los Estados Unidos, con aproximadamente unos 56 millones de toneladas anuales; lo siguen Japón, con 20 millones de toneladas; China, con 13 millones de toneladas, y México, con 11 millones de toneladas. América es la región del mundo con mayor consumo, con el 45% del consumo total, Asia le sigue con el 27% y Europa Central y Occidental con el 15%.

**Gráfico 5 CONSUMO MUNDIAL DE GLP (2000-2010)**



Fuente: World LPG Association

Elaboración: Instituto Argentino de Energía "General Mosconi"

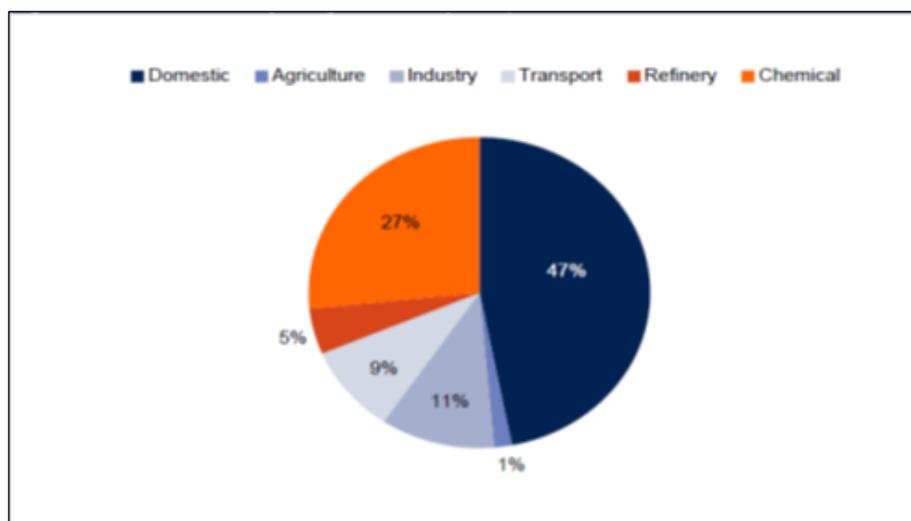
### 1.6.2 Consumo Mundial por sectores

Se mantiene el sector doméstico como el mayor consumo de GLP, donde el mayor uso se da en cocinas, calentadores de agua y calefacción. El sector doméstico consume más del 47% del total de GLP mundial.

El GLP tiene numerosas aplicaciones en el sector agrícola, especialmente en el control de malezas y enfermedades, disminuyendo e inclusive eliminando el uso de agroquímicos. En los Estados Unidos, es popular el uso de GLP en maquinaria para cortar el césped donde las emisiones de gases contaminantes son casi nulas en relación al uso combustibles tradicionales. Más de 3,6 millones de toneladas fueron destinadas al sector agrícola.

Existen más de cien maneras de uso del GLP en el sector industrial por sus amplias propiedades incluyendo la facilidad de transporte, alto contenido energético, inflamabilidad y combustión limpia. Estas características permitieron que solo el sector industrial fuera responsable del consumo aproximado del 11% de GLP a nivel mundial para el año 2010. El autogas o el gas utilizado para el transporte es uno de los sectores que más rápido crecimiento ha tenido, el GLP por ser un combustible con propiedades de enfriamiento y un alto octanaje permite tener bajas emisiones de carbono. Además de mejorar los rendimientos de los motores, se está mezclando el GLP con el diesel para disminuir las partículas y emisiones de gas. El sector del transporte demandó 22,87 millones de toneladas de GLP a nivel mundial en el año 2010.

**Gráfico 6. CONSUMO GLP POR SECTOR 2010 (%)**



Fuente: AIGLP – Asociación Iberoamericana de Gas Licuado de Petróleo

## Gráfico 7. CONSUMO DE PAÍSES DE GLP POR SECTOR

	Downstream				Subtotal	Refinery	Chemical	Total
	Domestic	Agriculture	Industry	Transport				
USA	14,697	2,299	3,762	578	21,336	8,092	26,494	55,923
Canada	1,307	147	797	142	2,392	1,969	1,631	5,992
<b>Total North America</b>	<b>16,004</b>	<b>2,446</b>	<b>4,559</b>	<b>719</b>	<b>23,728</b>	<b>10,062</b>	<b>28,125</b>	<b>61,915</b>
Argentina	1,052	0	74	0	1,126	0	413	1,539
Bolivia	394	1	20	0	415	0	0	415
Brazil	4,900	35	1,820	0	6,756	0	255	7,011
Chile	910	0	266	4	1,180	0	0	1,180
Colombia	602	0	20	0	623	0	0	623
Costa Rica	56	0	56	7	119	0	0	119
Cuba	104	0	10	0	114	0	0	114
Dominican Republic	399	0	39	483	922	0	0	922
Ecuador	998	0	56	3	1,058	0	0	1,058
El Salvador	179	0	72	0	252	0	0	252
Guatemala	213	0	49	2	264	0	0	264
Honduras	69	0	41	0	110	0	0	110
Jamaica	81	1	0	0	82	0	0	82
Mexico	6,945	82	907	837	8,770	0	285	9,055
Netherlands Antilles	69	0	0	0	69	30	0	99
Nicaragua	62	1	6	0	69	0	0	69
Panama	137	0	3	3	143	0	0	143
Paraguay	70	0	1	18	89	0	0	89
Peru	750	0	119	217	1,085	0	0	1,085
Puerto Rico	188	0	34	0	222	0	0	222
Trinidad & Tobago	54	0	0	0	54	11	0	65
Uruguay	100	0	14	0	115	0	0	115
Venezuela	1,237	0	191	0	1,429	897	963	3,289
Other	214	0	0	0	214	0	0	214
<b>Total S. &amp; C. America</b>	<b>19,785</b>	<b>120</b>	<b>3,801</b>	<b>1,574</b>	<b>25,280</b>	<b>938</b>	<b>1,916</b>	<b>28,135</b>

Fuente: World LPG Gas Association  
Elaborado por: MCH Oil and Gas Consultancy

En Norteamérica el total del consumo de GLP es 3 781 millones de toneladas menos que en centro américa y américa del sur juntos, lo cual no es tan significativo porque Norteamérica como país del primer mundo emplea en todos los sectores el uso adecuado del GLP mientras que en centro américa y américa del sur solo destaca el uso de GLP de manera domestica por la falta de tecnología evidente para poder explotarlo en otros sectores sin riesgos para la salud.

Destacando los más importantes sectores en Estados Unidos tiene un consumo de 14 697 millones de toneladas solo en el sector doméstico, a pesar que muchos estados están usando la cocina eléctrica, sin embargo, el uso de parrilleros a gas es muy común en las familias norteamericanas. En el sector agrícola, la alta tecnología en maquinaria y equipos hace que el GLP sea la primera opción como combustible alternativo por todas sus propiedades benéficas en el cuidado del medio ambiente.

Ecuador es el quinto mayor consumidor de GLP en el sector doméstico de centro américa y Suramérica con 998 millones de toneladas, superado por los países de Argentina con 1052 millones, Venezuela 1237 millones, Brasil en 4900 millones y en primer lugar México con un consumo de 6945 millones de toneladas.

## Gráfico 8. CONSUMO DE GLP POR SECTOR Y REGIÓN

	Sector share of the world market		
	1999	2004	2010
<b>Domestic</b>	<b>49.9%</b>	<b>50.1%</b>	<b>47.1%</b>
North America	13.9%	14.9%	13.7%
South & C. America	23.0%	18.7%	16.9%
Europe & Eurasia	15.8%	13.7%	10.1%
Middle East	6.9%	6.4%	7.5%
Africa	6.5%	6.8%	8.2%
Asia Pacific	33.9%	39.7%	43.7%
<b>Agriculture</b>	<b>2.0%</b>	<b>1.7%</b>	<b>1.4%</b>
North America	73.4%	69.1%	67.9%
South & C. America	1.2%	6.0%	3.3%
Europe & Eurasia	24.7%	24.1%	23.0%
Middle East	0.7%	0.7%	0.8%
Africa	0.0%	0.2%	4.9%
Asia Pacific	0.0%	0.0%	0.0%
<b>Industry</b>	<b>12.9%</b>	<b>12.1%</b>	<b>11.0%</b>
North America	16.6%	17.6%	16.7%
South & C. America	9.2%	8.6%	13.9%
Europe & Eurasia	22.6%	22.0%	22.0%
Middle East	0.7%	0.5%	0.9%
Africa	1.6%	2.4%	2.2%
Asia Pacific	49.4%	48.9%	44.3%
<b>Transport</b>	<b>6.2%</b>	<b>8.1%</b>	<b>9.2%</b>
North America	16.3%	5.6%	3.1%
South & C. America	5.1%	9.0%	6.9%
Europe & Eurasia	31.1%	37.0%	44.4%
Middle East	1.7%	1.6%	1.3%
Africa	1.0%	1.9%	1.7%
Asia Pacific	44.8%	44.8%	42.6%
<b>Refinery</b>	<b>6.7%</b>	<b>5.6%</b>	<b>4.7%</b>
North America	84.5%	86.2%	85.4%
South & C. America	2.9%	5.2%	8.0%
Europe & Eurasia	7.2%	6.9%	6.6%
Middle East	5.4%	1.7%	0.0%
Africa	0.0%	0.0%	0.0%
Asia Pacific	0.0%	0.0%	0.0%
<b>Chemical</b>	<b>22.3%</b>	<b>22.4%</b>	<b>26.6%</b>
North America	63.9%	51.5%	42.5%
South & C. America	3.7%	3.9%	2.9%
Europe & Eurasia	16.5%	20.7%	20.0%
Middle East	7.2%	13.5%	19.7%
Africa	0.0%	0.0%	0.1%
Asia Pacific	8.7%	10.4%	14.8%

Fuente: World LPG Gas Association  
Elaborado por: MCH Oil and Gas Consultancy

La región de Norteamérica supera su consumo de GLP a la mayoría de las regiones en diversos sectores, destacando los sectores agrícola con un 73,4%, Refinería 84,5% y Química 63,9% frente a las regiones Sur y centro América, Europa y Eurasia, Medio Oriente, África y el Pacífico Asiático. En el sector doméstico es liderada por la región sur y centro América con un 23% y el sector de transporte por Europa y Eurasia. Siendo Norteamérica la región de mayor consumo y aplicación de las propiedades del GLP del Mundo.

## 1.7 Situación de Ecuador

A continuación se indica el comportamiento de la demanda, producción e importación de GLP en el Ecuador periodo 1972 al 2010.

### Gráfico 9. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL GLP E IMPORTACIONES POR DECADAS

1972 – 2010 PROMEDIO ANUAL – CIFRAS EN TM

Década	Producción	Importación	Demanda Total	Prod. %	Impor. %
1972-1981	301.994	214.240	516.234	58	42
promedio/año	30.199	21.424	51.623		
1982-1991	1.128.374	1.299.078	2.427.452	46	54
promedio/año	112.837	129.908	242.745		
1992-2001	2.216.470	3.442.179	5.658.649	39	61
promedio/año	221.647	344.218	565.865		
2002-2010	1.402.451	5.528.919	6.931.370	20	80
promedio/año	175.306	691.115	866.421		

Fuente: ASOGAS

Elaborado por: Econ. Laura de Najera

En donde se observa la disminución de la producción de GLP al 20%, por consiguiente el 80% del déficit se cubre con importación, lo que representa una gran carga a la caja fiscal como se presenta en el cuadro siguiente:

Tabla 1. IMPORTACIONES DE GLP EN TM y DÓLARES

Año	Volumen	Dólares	Precio Promedio	Variación Porcentual		
				Volumen	Precio	Valor
2002	533.881	118.660.391,06	222,26			
2003	555.822	166.924.463,04	300,32	4,1	35,12	40,6
2004	614.479	238.995.462,26	388,94	10,5	29,5	43,17
2005	687.784	375.293.150,72	545,66	11,92	40,29	57,03
2006	723.768	477.875.561,72	660,26	5,2	21	27,3
2007	832.596	634.517.412,90	762,09	15	15,4	32,8
2008	797.118	665.969.030,21	835,47	-4,26	9,62	4,96
2009	783.472	411.320.625,48	525	-1,7	-37,2	-38,2
2010	806.370	604.277.798,64	749,38	2,92	42,74	46,91

Fuente: EP PETROECUADOR

Elaborado por: Unidad de Comercialización

Los principales problemas macroeconómicos de la comercialización del GLP se deben al crecimiento del consumo basado en precio subsidiado, la producción nacional deficitaria frente al crecimiento de la demanda, al crecimiento permanente de las importaciones, con costos mayores por volúmenes y precios y a la capacidad limitada del almacenamiento en tierra. Para una referencia de lo que representa para el país el subsidio a continuación se presenta la tabla con el análisis del año 2009 y 2010.

**Tabla 2. SUBSIDIO GLP 2009 - 2010**

DETALLE	DOMESTICO	INDUSTRIAL	AGRICOLA	TAXI	TOTAL	VARIACION ANUAL%	IMPORT. 2009	IMPORT. 2010
Despachos TM/día 2009	2465	127	20	26	2638			
% sector	93,46%	4,81%	0,76%	0,98%	100			
Despacho TM/día 2010	2448	148	30	32	2658	0,77		
% sector	92,10%	5,57%	1,13%	1,20%	100			
<b>Precio \$USD/TM 2009</b>	106,67	523,06	168,2	168,2			640	800
<b>Subsidio \$USD/TM 2009</b>	533,33	116,94	471,8	471,8				
Subsidio \$USD/día 2009	1.314.662	14.822	9.444	12.196	1.351.124		BL CRUDO	
Subsidio \$USD/mes					40.533.719		\$USD	
Subsidio \$USD/año					<b>486.404.626</b>		54,91	
<b>Subsidio \$USD/TM 2010</b>	693,33	100	631,8	631,8				
Subsidio \$USD/día 2010	1.697.272	14.800	18.954	20.218	1.751.243			BL CRUDO
Subsidio \$USD/mes					52.537.303			\$USD
Subsidio \$USD/año					<b>630.447.638</b>			72,56

Fuente: PETROECUADOR

Elaborado por: Autor

Es de recalcar que por la gran diferencia de precios entre Ecuador que subsidia el GLP doméstico manteniendo el precio en \$ 0,10667/kg y sus vecinos (Perú y Colombia), donde no subsidian y su precio promedio es \$ 1/kg. Propicia su contrabando de difícil control para los gobiernos de turno.

### 1.7.1 Situación Salitral

Es necesario señalar que la unidad operativa El Salitral, es la única facilidad operativa que tiene el país para la recepción de GLP importado, por lo que su operación es estratégica para garantizar el abastecimiento de GLP del 80% importado y en caso de paro de las refinerías el 100%, considerando que tiene más de 33 años de operación y funciona de manera manual.

### 1.7.2 Infraestructura de comercialización

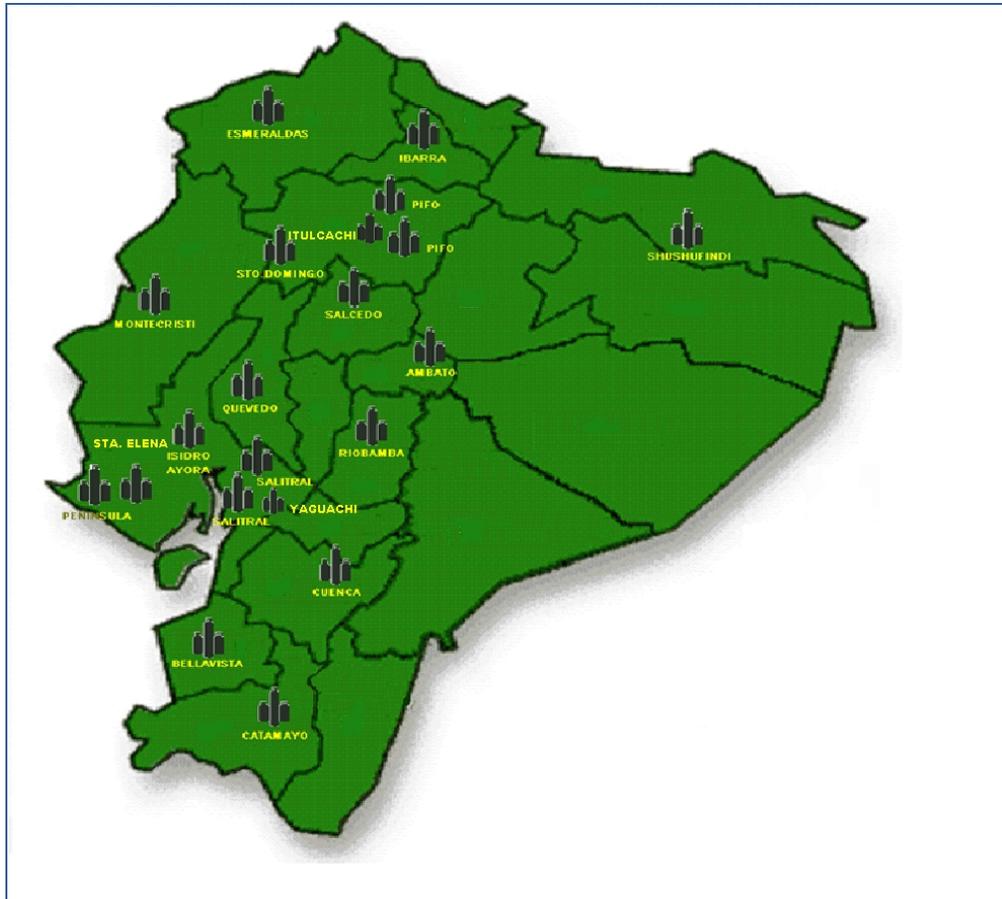
En el Ecuador el estado es el único abastecedor a través de la empresa pública Petroecuador, quien provee el producto a las comercializadoras mixtas (Lojagas, Austrogas); estatal (EP PETROECUADOR) y privadas (Duragas, Eni Ecuador, Esain, Congas, Ecogas, Gas Guayas, Mendogas y Kingas).

A continuación se detalla las envasadoras y número de distribuidores que tiene cada comercializadora, graficadas en el mapa del país.

Numero de Distribuidores	COMERCIALIZADORA	PLANTA ENVASADORA	Números de Vehículos
1395	AGIPECUADOR	AMBATO	1417
		IBARRA	
		FIFO	
132	AUSTROGAS	CUENCA	108
830	CONGAS	QUEVEDO	590
		SALCEDO	
1298	DURAGAS	MONTECRISTI	913
		SALITRAL	
		BELLAVISTA	
		STO. DOMINGO	
		FIFO	
457	ECOGAS	ITULCACHI	212
568	GASGUAYAS	SANTA ELENA	194
220	ESAIN	ISIDRO AYORA	15
10	GALO ENRIQUE PALACIOS ZURITA	YAGUACHI	8
73	LOJAGAS	CATAMAYO	95
123	MENDOGAS	RIOBAMBA	68
1	PETROCOMERCIAL - ENVASADORA	ESMERALDAS	8
		PENINSULA	
		SALITRAL	
		SHUSHUFINDI	

Fuente: EP PETROECUADOR

Elaborado por: Unidad de Comercialización



Fuente: PETROCOMERCIAL, Ubicación de Envasadoras a Nivel Nacional  
Elaborado por: Unidad de Comercialización

## 1.8 Generalidades del Sector Gasero

Las compañías privadas no se dedican a la importación del gas fundamentalmente, porque este es subsidiado por el gobierno y no se puede competir. PETROECUADOR es la importadora del gas, la comercialización del producto la realiza el sector privado. Las comercializadores privadas tienen la facultad legal de comprar y distribuir.

La política Tarifaria de reconocimiento de prestación de servicios, está legalizada con la promulgación del Acuerdo Ministerial 266 del 6 de julio de 1989 que luego se convirtiera en Decreto Ejecutivo 3380 el 29 de mayo de 1992; antes de ello las comercializadoras solo podían envasar cilindros de “ su razón social ” que estaba diferenciada al consumidor por el color; aun no se había reconocido las marcas y cada

distribuidor podía vender toda clase de cilindros en mayor o menor proporción al disgusto de las comercializadoras.

Tanto el Acuerdo Ministerial 266 como Decreto Ejecutivo 3380 posibilitaban a todas las envasadoras / comercializadoras a envasar cualquier color de cilindros lo que permitió una atención puntual a los consumidores. Paralelo a lo indicado se inició una unificación regional de válvulas y reguladores que género muchos inconvenientes.

Durante la vigencia de ese cuerpo legal se incrementó el número de comercializadoras incluyendo a PETROCOMERCIAL, puesto a que este permitía a todas ellas competir en igualdad de condiciones siempre y cuando contasen con una infraestructura de envasado, convirtiéndose entonces PETROCOMERCIAL en regulador de mercado de GLP en base a su gran infraestructura.

Derogada esta base legal por el D.E. 3989 de 15 de julio de 1996 se impone el reconocimiento de marcas, particular que permite a las grandes comercializadoras adueñarse del mayor porcentaje del mercado, lo que marco la desaparición paulatina de PETROCOMERCIAL en este negocio, quedando tan solo como importadora y envasadora emergente de las comercializadoras y para otros casos como asegurar el abastecimiento si existiera razón fundamentada y de conocimiento público.

El Decreto Ejecutivo 3989 significó además el dominio de las comercializadoras sobre los distribuidores y subsecuentemente sobre el usuario. Se desconoció el papel operativo protagónico de las envasadoras en el almacenamiento, transporte y despacho, asignándoles a las comercializadoras un desproporcional derecho en todas las fases del negocio impidiendo entre otras cosas que los distribuidores vendan cilindros de diferentes válvulas y colores. Sin embargo, es por todos conocidos, que ni las válvulas (ahora unificadas) ni los cilindros son de propiedad de alguna compañía, pues ellos son de los consumidores quienes pagan un precio por su adquisición y en lo que respecta al GLP tampoco se puede hablar de marca alguna, pues no lo produce ninguna comercializadora en particular. Además es importante conocer que el estado paga por el mantenimiento y reposición de cilindros y no existe contrato alguno de cesión de este activo compartido entre los genuinos propietarios como son usuarios y el Estado en beneficio de las comercializadoras.

El Decreto Ejecutivo 335 de 2 de Julio de 1997 aparece por primera vez la denominada tarifa global pero complementando con el Decreto Ejecutivo 664 se desglosa los servicios de transporte al granel, transporte en cilindros, envasado, margen de distribución, mantenimiento y destrucción de cilindros. A partir de entonces se expiden nuevos decretos ejecutivos que tienen como fin la revisión de las tarifas. Con la expedición del D.E. 2282 del 28 de enero del 2002 se deroga el D.E. 3989 y se impone de manera indiscutible el nuevo reglamento de tarifa única por todos los servicios incluyendo el de terceros como es la transportación en cilindros y venta realizada por los distribuidores y se establece el impedimento a las comercializadoras de envasar GLP en cilindros que tengan la marca y color de otra comercializadora. El D.E. establece la nueva estructura tarifaria conforme al nuevo reglamento que impide diferenciar en cuanto corresponde a cada servicio y esto se refleja también de manera negativa también en el mantenimiento, destrucción y reposición de los cilindros.

El gobierno tiene distintas clases de subsidios para el consumo de GLP que son el del acuerdo agrícola, taxista y doméstico. El sector industrial, no goza de ningún tipo de subsidio, por eso es que muchas industrias optaban por usar el cilindro de uso doméstico que poco a poco se fue regularizando con diversas sanciones penales realizando mayores controles mediante guías de remisión, en las cuales regulaban la transportación del Gas a los diferentes destinos y usos.

<b>GAS LICUADO</b>	<b>Precio USD / KG</b>	<b>Decreto Ejecutivo 338</b>
Domestico	0.10667	Art. 9
Vehicular	0.188384	Art. 10
Agroindustrial	0.188384	Art. 10
Industrial	0.774775	Art. 9

Fuente: Decreto Ejecutivo 338

Elaborado por: Autor

Debido a que PETROECUADOR mantiene el monopolio de la importación del GLP, adjudico a la empresa holandesa TRAFIGURA BEHEER B.V. un contrato de al menos 800 millones de dólares para la provisión y almacenaje de GLP entre los años 2006 y 2007. El monto resulta de un volumen referencial de 600,000 TM anuales pagaderas con un precio semanal internacional del GLP publicado por Platts, más un

diferencial fijo para los dos años de 116.64 US\$/TM. La suscripción del contrato fue finalmente decidida luego de haberse declarado desierto el concurso en que se presentaron TRAFIGURA, GLENCORE y ANGLO ENERGY que plantearon fórmulas similares aunque con diferenciales fijos de entre 117.71 y 128.22 US\$/TM. De todas maneras, el nuevo diferencial negociado con TRAFIGURA resulta mayor en 97% al que venía pagando PETROECUADOR (59.15US\$/TM), y que carga con 34.5 MMUS\$ anuales adicionales a las alicaídas arcas fiscales sólo por el concepto del nuevo diferencial. Si tomamos los precios Platts al 26/09/2005 publicados por OSINERG y los mantenemos sin variación para el 2006/2007, obtenemos que Ecuador compre el GLP a un precio internacional de 8,46 dólares por cada 10 kg. y lo está vendiendo en 1,27 dólares a los distribuidores mayoristas y que debe mantenerse con un margen comercial teórico de CERO en el mismo precio hasta el consumidor final.

En adición a este subsidio en el precio de adquisición del combustible, PETROECUADOR, paga por cuenta del Estado una tarifa por prestación de servicios que cancela a las empresas envasadoras desagregada en dos conceptos: una tarifa global que cubre el envasado, márgenes de utilidad, mantenimiento, reparación o mejora de cilindros, válvulas y otra por el transporte hasta los centros de reparto.

La eficiencia y los subsidios (ya sea los contabilizados como los escondidos), son dos de los problemas sobre los que el Fondo Monetario Internacional y las autoridades económicas han querido desde hace algunos años abrir un debate público sobre la conveniencia de eliminarlos. El precio del GLP es un caballito de batalla de todas las reivindicaciones sociales, oponiéndose tenazmente a fijar precios reales. En Ecuador no se comercializa Kerosene y la venta subsidiada de GLP obliga a la Dirección Nacional de Hidrocarburos, Fuerzas Armadas y Policía a la realización de operativos y control para asegurar el abastecimiento de la población (costos adicionales no contabilizados en el subsidio).

La legislación desde 1996 (Decreto Ejecutivo 196), ha establecido que el subsidio al GLP es exclusivo en cilindros de 15 kg. para el uso familiar (cocción de alimentos). Su uso ha sido prohibido para la industria, hotelería, talleres y otros que deben adquirirlo sólo en envases de 45 kg. a un precio diferenciado de 19.14 nuevos

soles por balón de 10 kg. y, como es lógico en un mercado con precios subsidiados, el 95.5% es comercializado al menor precio, como para cocción de alimentos.

En el año 2000 (Decreto Ejecutivo 543) se autorizó la utilización del GLP en transporte público para taxis organizados siempre que sea adquirido a precios no subsidiados. Este es un problema adicional que se crea al tener que combatir el uso no autorizado del GLP. Es bueno decir también que los cilindros de GLP son rotulados con las marcas de los comercializadores estando prohibido envasar en envases de otros envasadores salvo contrato. No es para el Estado ecuatoriano una conveniencia grata este pesado e irracional subsidio que, finalmente beneficia a los que más consumen.

En septiembre de 1998 fue eliminado el subsidio al GLP introduciéndose un programa de transferencias de dinero en efectivo para los más pobres (Bono Solidario). Desde el 26 de mayo del 2000, el Gobierno puso en práctica una política de precios reales para los derivados de hidrocarburos en el mercado interno. Incrementó los precios de las gasolinas y el diesel y retiró el subsidio a los precios de los combustibles especiales. El compromiso con el FIM fue de subir el precio del GLP hasta marzo del 2004. Con el aumento de los precios internacionales y la protesta popular reaparecieron con facilidad los subsidios y se congeló el precio del GLP.

El Estado ecuatoriano paga también por el almacenamiento marítimo flotante permanente del GLP pues no cuenta con esferas terrestres para su reserva. El Estado, a través de PETROECUADOR, sólo recupera 505 TM de GLP diarias. Los precios de venta al consumidor final de los productos derivados del petróleo están regulados por el Presidente de la República. Lo irracional del subsidio al GLP en Ecuador resulta de aplicarse en una economía que sólo cubre el 23% del consumo con producción nacional por falta de capacidad de refinación, debiendo recurrir a la importación del 77% a traders con precios internacionales. En el resultado económico 2004 de PETROECUADOR aparece como costo de producción del GLP 0.31 US\$/Kg, el precio promedio real de importación fue de 0.58 US\$/Kg, obteniéndose un ponderado de 0.52 US\$/Kg ofertado que determinan una pérdida de 0.41 US\$/Kg o 313.0 MMUS\$ de pérdida pues vende el Kilo a 0.11 US\$.

## **1.9 Evolución del sector gasero en los últimos 20 años**

En el país antes del año 1976 el gas era usado solamente en la exploración y explotación de crudo, las familias ecuatorianas para la cocción de alimentos utilizaban el kerex, carbón y leña. A partir del indicado año el Sr. Nino Salvatore, de nacionalidad italiana, trabajaba en la empresa transnacional Shell como Supervisor de Operaciones, al visualizar que en el Ecuador no se beneficiaban a nivel doméstico del uso GLP como lo hacían en su país, generó una idea de negocio de implementación de cilindros de GLP que permitan el cambio de Kérex a GLP. Pero en esa época nadie quería usar el GLP para las cocinas por temor a una fuga que causaría algún tipo de siniestro. El inicio fue bastante lento, hasta que la población aceptara que el gas era seguro en su manipulación si se cumplían todas las normas de seguridad.

La demanda fue incrementándose porque comenzó a usarse en otros sectores, como es el caso del Sector industrial, para restaurantes, hoteles, maquinaria, como es el caso de elaboración del vidrio donde el gas forma parte esencial durante el proceso de fabricación. En el sector Agrícola, se lo uso mucho en piladoras y hornos de secado.

Posteriormente, la población viendo las ventajas de costo, comenzaron aplicarlo de manera clandestina con ciertas modificaciones e instalaciones caseras al uso de los vehículos, principalmente los taxistas.

### **1.9.1 Evolución de la Demanda Nacional**

El negocio del gas licuado de petróleo surgió en nuestro país en la década del cincuenta y en el transcurso del tiempo su comercialización ha sufrido modificaciones en lo que corresponde a su sistema de entrega y venta al consumidor final, que se denomina en la prestación de servicios como la distribución. Se ha constituido en una de las inversiones que mayor rentabilidad ofrece al capital privado y público, nacional o extranjero. De las cifras estadísticas de los últimos 20 años utilizando para ello el consumo del año 1982 de 125 millones de kilogramos hasta el año 1998 ( 294 millones de kg) tuvo un crecimiento anual sostenido que representa alrededor de 15 % y luego de ello hasta el año de 1999 ha tenido un decrecimiento al 8,5%. Este comportamiento se da en virtud de la incorporación acelerada de la sociedad al consumo masivo de este hidrocarburo; determinándose según cifras del INEC que hasta esa fecha el 85% de la población nacional ya eran consumidores domésticos del GLP.

De esto se desprende un consumo per cápita de 55,3 kg/año y que luego de incorporar a la totalidad de la población su incremento debe ser equivalente al crecimiento población anual. Es decir un 15 % más alto que el calculado en la región, incluyendo Argentina en donde se utiliza como medio de calefacción en época de invierno en que las temperaturas marcan grados Celsius bajo cero.

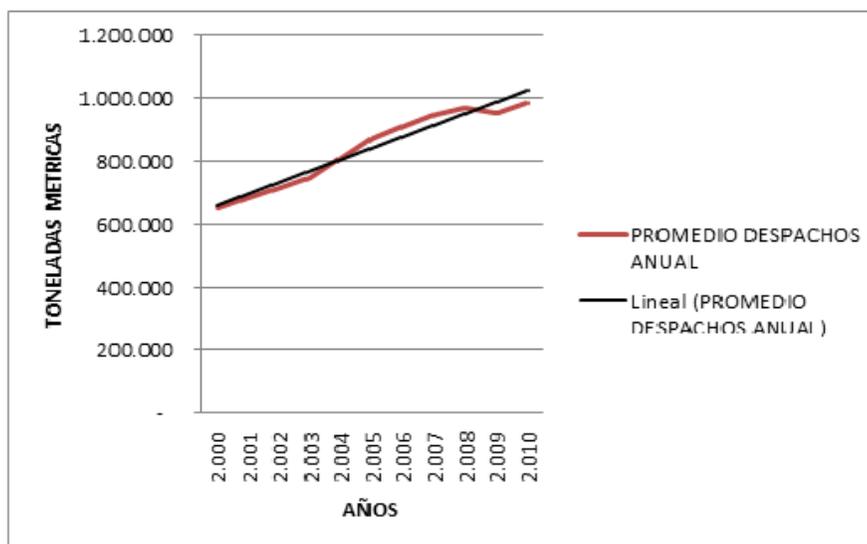
Década	Demanda Total	Promedio / Año	% Incremento
1972 - 1981	516.234	51.623	0
1982 - 1991	2.427.452	242.745	470%
1992 - 2001	5.658.649	565.865	133%
2002 - 2010	6.931.370	866.421	53%

Fuente: ASOGAS

Elaborado por: Econ. Laura de Najera

Revisadas las cifras de comercialización deberá entenderse que el 100 por ciento de los habitantes utilizan el gas licuado de petróleo, lo que en la práctica no es real en virtud de que existen serias distorsiones de las cifras estadísticas, especialmente de los últimos años; en razón de que este producto se está utilizando para el sector comercial e industrial, amén del que se fuga por nuestras fronteras para atender las necesidades de países vecinos, específicamente Colombia y Perú. Según lo anteriormente señalado esta diferencia podría alcanzar la cifra de 100.000 toneladas métricas, es decir 100 millones de kg que se desvía para otros fines diferentes al de uso doméstico que representan al Estado un subsidio adicional de aproximadamente 30 millones de dólares anuales.

### Promedio de Despachos Anual de GLP



Fuente: PETROCOMERCIAL

Elaborado por: Unidad de Comercialización

Posteriormente, las Empresas Privadas instalaron sus propias envasadoras de GLP en distintas Ciudades del Territorio Nacional, causando con esto que las envasadoras de hoy, PETROCOMERCIAL, estén subutilizadas, a pesar que la demanda se ha incrementado considerablemente, ya sea por la aplicación de otros usos distintos al doméstico, tales como, el Industrial, Automotriz y especialmente el “Contrabando”, este último, por el gran subsidio que el Estado Ecuatoriano mantiene, a pesar de los incrementos de precios por importación de este derivado. El Estado, en ocasiones ha superado el desabastecimiento de este producto de consumo popular, ocasionado por problemas de los distribuidores y/o comercializadoras, realizando venta directa al usuario utilizando sus propias instalaciones de envasado.

Volumenes transportados por poliductos de G.L.P  
cifras en barriles

AÑO	Shushufindi QUITO	Tres Bocas SALITRAL
1982	96.675	=====
1983	245.866	=====
1984	471.069	=====
1985	563.615	=====
1986	729.189	=====
1987	207.266	=====
1988	461.711	=====
1989	403.774	=====
1990	803.807	1.479.221
1991	93.578	2.380.294
1992	886.894	2.379.696
1993	1.403.522	1.898.157
1994	110.358	276.757
1995	1.119.994	4.099.886
1996	1.146.621	4.133.054
1997	1.100.736	2.549.202
1998	1.091.332	239.812
1999	1.023.477	2.930.615
2000	1.109.153	4.695.579
2001	90.421	5.511.145
2002	788.766	6.216.503
2003	682.692	6.475.058
2004	692.325	702.711
2005	593.101	8.012.673
2006	485.185	8.431.901

Fuente: PETROCOMERCIAL

Elaborado por: Unidad de Comercializacion

Volumenes de Combustible transportado por Poliductos

Año 2006

Cifras en barriles

MES	QUITO	ESMERALDAS	STO. DOMINGO	QUITO	STO DOMINGO	SHUSHUFINDI	TRES BOCAS	TRES BOCAS	TRES BOCAS	LIBERTAD	LIBERTAD	TOTAL
POLIDUCTOS	AMBATO	STO. DOMINGO	QUITO	PASCUALES	QUITO	PASCUALES	SALITRAL GEP	FUEL OIL	MANTA	PASCUALES		
ENERO	249.384	1.644.595	839.544	564.541	179.571	660.473	681.123	96.643	202.279	321.956	4.036.024	
FEBRERO	252.505	1.562.115	830.630	559.320	168.607	392.833	606.214	123.762	174.632	280.693	3.561.361	
MARZO	253.585	1.662.159	929.097	533.371	153.026	469.183	663.081	166.494	164.337	353.993	3.885.878	
ABRIL	216.763	1.393.369	830.741	542.801	142.439	695.525	721.298	126.127	177.139	231.624	3.904.286	
MAYO	246.361	1.764.693	873.757	647.225	155.276	574.293	696.315	140.016	182.098	284.513	4.043.565	
JUNIO	267.049	1.682.314	920.187	537.264	150.847	519.125	684.150	134.292	187.823	325.846	3.951.446	
JULIO	266.789	1.741.685	889.686	612.983	153.227	647.328	806.734	106.430	178.282	226.822	4.127.313	
AGOSTO	239.860	1.785.009	908.163	661.015	152.143	672.163	747.951	118.739	169.531	291.836	4.177.231	
SEPTIEMBRE	270.215	1.708.480	878.488	601.665	161.309	757.210	644.941	195.274	174.844	250.921	4.163.194	
OCTUBRE	268.616	1.758.265	1.010.536	495.218	141.137	770.302	709.063	137.788	181.739	259.385	4.226.295	
NOVIEMBRE	244.632	1.588.761	897.027	484.328	131.462	762.132	737.458	143.640	171.385	220.126	3.999.595	
DICIEMBRE	262.588	1.839.290	1.028.083	531.670	154.938	962.773	733.573	198.402	181.815	246.468	4.579.867	
TOTAL	3.038.347	20.330.735	10.833.939	6.791.401	1.844.002	7.883.340	8.431.901	2.145.925	2.145.925	3.294.185	48.656.056	

Fuente: PETROCOMERCIAL

Elaborado por Unidad de Comercialización

## Capítulo 2 Terminal Gasero de PETROCOMERCIAL

### 2.1 Antecedentes

El Terminal Gasero Salitral de GLP (gas licuado de petróleo) de la filial PETROCOMERCIAL entidad estatal, ubicado en el Km. 7 ½ vía a la Costa de Guayaquil, fue construido en el Régimen militar en la ex CEPE en el año 1977, para receptor el GLP importado, requerido en el País para cubrir el déficit de la demanda, que no abaste la Producción Nacional.

Este producto, inicialmente estuvo orientado al uso de las cocinas domésticas, la población al perder el temor de su manipuleo, de manera progresiva fue reemplazando las de kerex que existían en el país, por este nuevo producto, en la actualidad todas las cocinas son a gas y/o eléctricas. Adicionalmente han valorado sus beneficios de combustión completa, lo que ha ocasionado que se amplíe su aplicación al sector industrial, agrícola y automotriz, originando un incremento significativo de su demanda año a año.

Por ser un producto supuestamente orientado al consumo popular, los Gobiernos de turno lo han mantenido subsidiado, pero sin aumentar la producción nacional, por lo que para garantizar el abastecimiento se han incrementado las importaciones a valor internacional de GLP, situación que produce que también se incremente las divisas que tiene que pagar el Estado por concepto de estas importaciones a precio fluctuante semanal internacional.

### 2.2 Generalidades del Terminal Salitral

En Mayo del año 1975, se adjudica a la firma Couthino Caro & Co la provisión, montaje y puesta enmarca de dos terminales de gas licuado de petróleo, en Quito y Guayaquil, y en el mes de abril del año 1976 inicia las operaciones el terminal de gas El Salitral, siendo esta inaugurada el 6 de enero del año 1977, convirtiéndose para la EX CEPE (Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana) en obras de las más

grandes y de mayor tecnología del país, de donde las comercializadoras privadas se abastecerían.

Posteriormente, las Empresas Privadas instalaron sus propias envasadoras de GLP en distintas Ciudades del Territorio Nacional, causando con esto que las envasadoras de hoy, PETROCOMERCIAL, estén subutilizadas, a pesar que la demanda se ha incrementado considerablemente, ya sea por la aplicación de otros usos distintos al doméstico, tales como, el Industrial, Automotriz y especialmente el “ Contrabando”, este último, por el gran subsidio que el Estado ecuatoriano mantiene, a pesar de los incrementos de precios por importación de este derivado.

El Estado, ha superado el desabastecimiento de este producto de consumo popular, ocasionado por problemas de los distribuidores y/o Comercializadoras, realizando venta directa al usuario utilizando sus propias instalaciones de envasado.

El Terminal El Beaterio GLP, fue transferido a Oyambaro, donde no se dispone de envasadora, actualmente PETROCOMERCIAL, tiene 3 envasadoras pequeñas que solo cubren sus Zonas en: Refinería Esmeraldas, Shushufindi y La Libertad., adicional a la de envasadora ubicada en “El Salitral”. Es de señalar que por existir la Resolución dictada por el M.I. Consejo Cantonal de Guayaquil el 4 de diciembre del 2003, para el desalojo de la Planta envasadora del Salitral, no se ha realizado inversión para modernizarla.

## **2.3 Estructura Organizacional**

Esta Unidad Operativa es la única en el país que puede receptor GLP importado, con la que se tiene que cubrir el 85% del déficit de la producción nacional de las Refinerías, las mismas que por problemas operativos o mantenimiento paran su producción, en ocasiones de manera imprevista y este desfase también lo debe llenar este Terminal, que está obligado a operar los 365 días del año, de manera interrumpida, convirtiéndose en vital y estratégico en el abastecimiento de este producto de consumo masivo.

### 2.3.1 Capacidad de Almacenamiento y Envasado

#### **Almacenamiento Flotante:**

Proveedor Actual	: Trafigura
Buque Almacenamiento Flotante	: Berger Racine
Capacidad Almacenamiento	: 46.000 TM
Capacidad de Bombeo	: 1.200 TM
Capacidad Bombeo Alije	: 300 TM
Stock Mínimo	: 11.000 TM
Tiempo de Carga	: 9-11 horas
Tiempo Navegación	: 8-10 horas
Buques de Alijes	: 2 (Sir Avor y Lyne)
Capacidad Almac. Buques	: 2.500 TM

#### **Almacenamiento en la Planta El Salitral:**

Capacidad Almacenamiento	: 3.000 TM
Capacidad Total Despacho	: 160 TM / H
Flujo de Ingreso	: 160 TM / H
Ingreso Promedio	: 2.500 TM / DIA
Máximo Despacho	: 2.500 TM / DIA
Programa Nacional Despacho	: 2.650 TM / DIA

#### **Estación de Bombeo Tres Bocas:**

Capacidad de Bombeo Buque	: 280 TM/ H
Capacidad de Bombeo en Estación	: 160 TM/ H
Tiempo de Descarga en Estación	: 16 Horas

#### **Envasado de la Planta El Salitral:**

2 Carruseles Neumáticos de 17 balanzas cada uno

16 Balanzas Estacionarias Neumáticas

1 Evacuadora de cilindros

Capacidad total de envasado : 25 TM / H

### **2.3.2 Listado del personal de la planta EL SALITRAL**

El personal operativo de la Planta de Gas El Salitral, está compuesto por diez y siete funcionarios de la Institución y por treinta y dos personales tanto operativos como administrativos contratados por el sistema de intermediación laboral, desglosados en la siguiente clasificación:

#### **Personal de la Institución:**

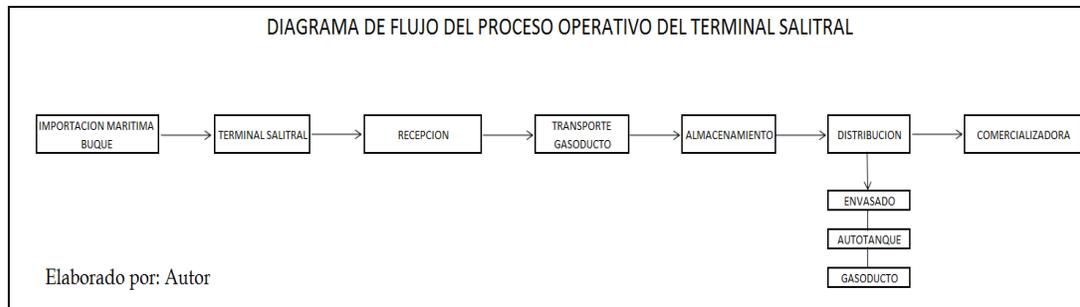
- 1 Especialista Transporte Ductos y Terminales II B
- 1 Técnico Transporte Ductos y Terminales III
- 1 Técnico Almacenamiento y Despacho III
- 5 Técnicos Almacenamiento y Despacho II B
- 1 Técnico Almacenamiento y Despacho I B
- 1 Técnico Almacenamiento y Despacho I A
- 1 Operador Almacenamiento y Despacho II C
- 2 Operadores Almacenamiento y Despacho I B
- 1 Oficinista A

#### **Personal Operativo:**

- 1 Técnico de Mantenimiento Mecánico
- 15 Envasadores de GLP
- 5 Operadores Almacenamiento GLP
- 2 Técnicos Mantenimiento Eléctrico
- 1 Profesional Laboratorista
- 2 Ayudante Mantenimiento
- 1 Secretaria

Nota: en el listado no se incluyen cinco contratados por pertenecer a Mantenimiento Automotriz e Inspección Técnica.

## 2.4 Procesos Operativos



En esta Unidad operativa se realizan los siguientes procesos:

Recepción, Almacenamiento y Despachos de Gas Licuado de Petróleo.

- **Recepción.-** La recepción se realiza, vía auto tanque para transferencias desde las Refinerías por una zona de descarga para auto tanque, que también sirve para despacho y por un Gasoducto de 5 Km. para la recepción del GLP importado, desde la Estación de Tres Bocas, la cuantificación se la realiza por cálculo volumétrico en los buques de alijes.
- **Almacenamiento.-** La capacidad de almacenamiento es de 3.000 toneladas métricas, distribuidas en dos esferas de 1150 cada una y en siete tanques cilíndricos de 100 cada uno, la cuantificación del inventario se lo realiza por cálculo volumétrico, con la toma de datos por el operador en sitio, de presión, temperatura y nivel, la instrumentación no es electrónica
- **Despacho.-** La distribución desde este Terminal se realiza por tres vías, por Envasado a través de una envasadora con balanzas neumáticas semiautomáticas, actualmente las comercializadoras que utilizan este servicio son Congas que es privada y Austrogas que es mixta.

En auto tanques, para lo cual se dispone por diseño, de tres zonas de despachos y actualmente dos más, que están interconectadas al grupo de bombeo de la envasadora, siendo por esta vía el mayor porcentaje de despacho, la cuantificación hasta julio/07 se realizaba por calculo volumétrico, a partir de esa fecha por peso directo, obtenido en una báscula.

Así mismo, desde el año 2003 se despacha vía gasoducto a la comercializadora DURAGAS, se cuantifica por medidor másico instalado en el mismo. Como sistemas complementarios se dispone de: un sistema de contra incendio, compuesto de un sistema de enfriamiento con una capacidad de reserva total de agua de 3 400 m<sup>3</sup>, red de monitores y 4 grupos de bombeo, de los cuales 2 funcionan con motores de combustión interna y dos con motores eléctricos. Un sistema de extinción de fuego, con extintores portátiles de polvo químico y CO<sub>2</sub>. Un sistema de alarmas y de altoparlantes, para el Terminal y en la envasadora se dispone de un sistema de CO<sub>2</sub>, con dos baterías de 69 cilindros de CO<sub>2</sub> y un sistema de detectores térmicos. Todos los procesos y sistemas complementarios funcionan y son operados de manera manual.

#### **2.4.1 Cadena de valor del Terminal SALITRAL**

La cadena de valor permite describir el desarrollo de las actividades dentro de una organización que generan valor al cliente final, permitiendo identificarlas como actividades primarias y secundarias. En el Terminal SALITRAL se determinó cuáles eran las actividades primarias que son la recepción que conjuga la cuantificación de GLP, el control operativo y el análisis de calidad; El almacenamiento con la cuantificación de GLP en tanques, el control operativo y el análisis de calidad; la distribución que comprende el envasado en cilindros, Autotanques y Gasoducto. Las actividades secundarias que coadyuvan a las primarias tienen unas subactividades propias del control de este tipo de producto como es el Gas Licuado de Petróleo, en la cuantificación del GLP se realiza el aforo de los tanques donde se toman los datos de las variables o del medidor másico para luego elaborar la boleta de aforo o registro. La determinación de la densidad, se toma muestra del viscosímetro, se realizan lecturas de densidad a temperatura observada transformando los grados Celsius a Fahrenheit y

luego se elabora el certificado. Determinación del GLP receiptado, se realiza el cálculo del inventario inicial y final para luego realizar una diferencia entre los inventarios y el medido másico; en el Control operativo, el control de la presión del gas se lo realiza alineando el gasoducto al tanque receptor, se registran la presión del gasoducto y de los tanques C/H, luego se pone en servicio la unidad de relicuefacción y se registran los datos. El control del Flujo se ceba el gasoducto y se verifica registros de flujos con tiempo. El control del Nivel se registran los datos del nivel y se realizan los cambios de tanque cuando estos llegan a un máximo del 85%; El análisis de la calidad, se toman muestras, se realizan análisis de parámetros normados comparando con valores permisibles y se elaboran los certificados de calidad.

En el almacenamiento la cuantificación del GLP se lo realiza en tanques, se toma los datos de las variables, presión, temperatura, nivel y se elabora el registro. La Determinación de la densidad, se toman muestras del viscosímetro, lecturas de densidad a temperatura observada, transformar grados Celsius a Fahrenheit y elaborar certificado.

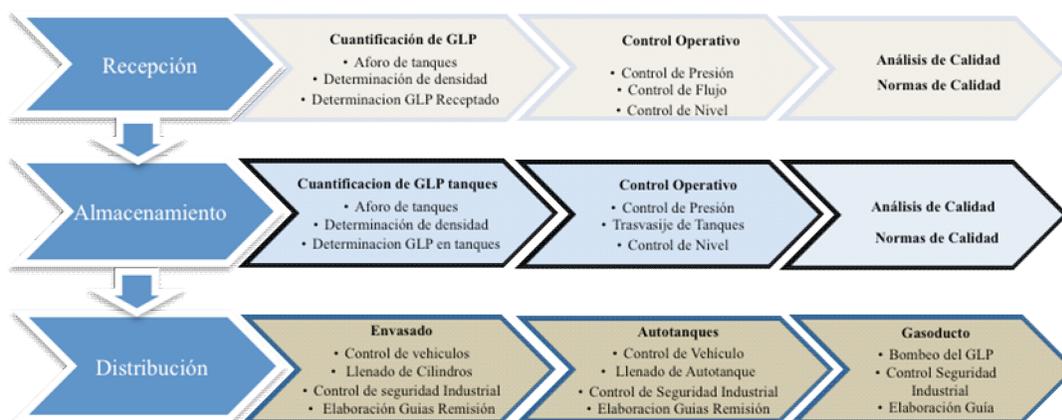
La determinación del GLP en tanques, calcular inventario en tanques y se compara con inventario físico con inventario contable; Control operativo, la presión se lo controla verificando la alineación del tanque en operación, se registra presión en tanque C/H y se controla la presión igualando con otros tanques en fase Gaseosa. El trasvasije de los tanques, se realizan la alineación de los tanques para trasvasije, se controlan variables de presión y niveles entre tanques. El control del nivel, se registran los datos del nivel y se realiza los cambios de los tanques cuando lleguen a un máximo del 85%. El análisis de la calidad se toma muestras, se realizan análisis de parámetros normados comparando con valores permisibles y se elaboran los certificados de calidad.

En la distribución, se tiene el envasado del Gas en donde se realizan el control de los vehículos, donde se verifica el cumplimiento de las normas de seguridad, se registra la orden de carga en paralelo se verifica si la comercializadora tiene cupo disponible, durante el llenado se monitorea las normas de seguridad y se registra la guía de remisión. En el llenado de los cilindros, se ubica el vehículo para el control de los cilindros, se bajan los cilindros del camión, se realiza el chequeo de los tanques y se los

coloca en el carrusel para envasarlos con GLP, se suben los cilindros llenos y se certifica la cantidad de cilindros que van llenos. El control de seguridad industrial y ambiental, se inspeccionan todos los equipos y tanques que cumplan con las normas y condiciones de seguridad, se verifica que todo el personal tenga los elementos de protección personal. En la elaboración de la guía de remisión, se certifica que la comercializadora tiene cupo, se verifica la cantidad de cilindros llenos, se ingresan los datos y se imprime la guía de remisión.

En auto tanques, el control del vehículo se verifican los cumplimientos de normas de seguridad, se registra la orden de carga, se verifica si la comercializadora tiene cupo, se monitorea las normas de seguridad durante el llenado y se registra la guía de remisión. El llenado de los Autotanques, se ubica el vehículo para el pesaje y se lo envía a la zona de carga, se toma los datos de temperatura, presión y nivel, se procede a llenar el GLP al tanquero, pasa a la zona de pesaje y se registran los Datos iniciales y finales. El control de seguridad industrial y ambiental, inspeccionar tanques y equipos que cumplan con las condiciones de seguridad, verificar que el personal tenga los elementos de protección personal. La elaboración de las Guías de Remisión, se certifica que la comercializadora tiene cupo, se coordina con operaciones sobre la cantidad neta de GLP despachada, se ingresan los datos y se elaboran las guías de remisión.

El Gasoducto, en el bombeo se toma los datos del tanque y/o medidor másico, registrar orden de carga, alinear sistema de Bombeo coordinado con comercializadora, poner en servicio grupo de bombeo hasta cantidad solicitada, registrar datos iniciales y finales. El control de seguridad industrial y ambiental, verificar que el personal tenga los elementos de protección. Elaboración de la guía de remisión, certificar que la comercializadora tiene cupo, coordinar con operaciones la cantidad neta GLP despachada y elaborar la guía de remisión.



Fuente: Terminal " Salitral "

Elaborado por: Autor

## 2.5 Estadísticas de Despachos

### Despachos de GLP en Autotanques

Datos en kilogramos

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
450.017.707	450.149.122	495.033.542	504.641.397	568.340.423	627.920.540	659.034.062

Fuente: PETROECUADOR

Elaborado: Autor

El incremento porcentual con relación entre el 2000 al 2006 fue del 46,45% por concepto de despachos de GLP en auto tanques.

### Recepción de GLP por importación

Datos en kilogramos

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
476.678.264	473.337.504	533.818.210	555.810.157	614.834.162	688.768.077	724.563.987

Fuente: PETROECUADOR

Elaborado: Autor

El incremento porcentual con relación entre el 2000 al 2006 fue del 52 % de gas licuado de petróleo importado.

## Despacho de Cilindros de GLP

Datos en kilogramos

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
19.010.803	23.466.185	37.624.144	47.592.685	47.418.605	60.934.410	66.533.200

Fuente: PETROECUADOR

Elaborado: Autor

El incremento porcentual con relación entre el 2000 al 2006 fue del 349,98 % de despacho en cilindros.

## 2.6 Administración de los Sistemas de Producción

**Funciones Gerenciales** Actividades que realizan las funciones gerenciales, coordinación, cumplimientos de metas.

**Planeación Directiva** El director realiza ciertos trabajos que le permiten anticiparse al futuro y no dejarse dominar por él. A estos trabajos los definimos como la tarea que realiza un director para trazar de antemano el camino a seguir.

## 2.7 Actividades comprendidas en la planificación

**Pronósticos.** El director proyecta su vista hacia el futuro, con el fin de anticiparse a la situación, los problemas y las oportunidades que han de presentársele. En otras palabras es un cálculo del futuro.

**Determinación de objetivos.** Ante todo, es necesario conocer la meta que se desea alcanzar. A pesar, de tratarse de algo que nos dicta el sentido común, tanto los individuos como las empresas y las naciones desperdician constantemente sus energías

y sus recursos sin saber a dónde quieren llegar. La determinación de los objetivos es el trabajo mediante el cual un director establece los fines que se persiguen.

**Programación.** Pueden existir varios caminos para llegar a una misma meta; unos son directos y acertados, mientras que los otros representan una pérdida de tiempo. En lugar de abandonar las cosas al azar, el director traza un programa cuidadoso de las actividades necesarias para llegar al objetivo. La programación, pues, es el trabajo mediante el cual un director establece los pasos a dar hasta alcanzar la meta deseada.

**Cronología.** Es siempre un elemento importante para dominar el factor tiempo. La cronología consiste en el trabajo mediante el cual un director determina el orden cronológico en que se cumplirán las diversas etapas de un programa.

**Presupuestos.** El costo es un factor decisivo. En lugar de gastar dinero sin control alguno, el director decide de antemano la mejor forma de utilizar los fondos disponibles. Mediante el presupuesto, el director asigna los recursos disponibles en la consecución de un objetivo.

**Procedimientos.** Hay tareas que siempre deben realizarse en la misma forma si queremos alcanzar resultados deseados. El director formula procedimientos para crear métodos uniformes en el desempeño de ciertas tareas.

**Políticas.** Cuando se presentan con alguna frecuencia ciertos asuntos y problemas, la empresa debe anticiparse a ellos y contar con las respuestas que más convengan a los intereses de la organización. La formulación de políticas es el trabajo mediante el cual un director interpreta decisiones sobre asuntos y problemas de importancia que se repiten con relativa frecuencia.

## 2.8 Organización Directiva

En cualquier grupo, los integrantes siempre encontrarán algún trabajo que hacer. Sin embargo, lo importante es hacer que el tal trabajo represente una verdadera contribución a los objetivos de la empresa y no se reduzca simplemente a las tareas que el individuo desea realizar. Definimos la organización directiva como el trabajo mediante el cual un director ordena y coordina las tareas a realizar, de modo que se cumplan con la máxima eficacia.

### 2.8.1 Actividades comprendidas en la organización

**Estructura de la organización.** Un requisito básico para cumplir con el trabajo es que lo realicen las personas indicadas. La responsabilidad del director consiste aquí en determinar y clasificar el trabajo a realizarse.

**Delegación.** El director puede ocuparse de efectuar todo el trabajo y tomar todas las decisiones necesarias o bien puede asignar una gran parte de las mismas a otras personas y reservar para sí lo que los demás no puedan hacer. La delegación consiste en confiar y transmitir funciones y autoridad a otros y hacerle que respondan por los resultados obtenidos.

**Determinación de las relaciones.** El trabajo en equipo es un requisito indispensable para una buena labor colectiva; puede surgir como resultado de fricciones internas o como producto de un esfuerzo deliberado. El establecimiento de las relaciones es el trabajo que realiza un director para crear un ambiente de cooperación entre su gente.

#### **Orientación Directiva**

La gente constituye la fuente de energía dentro de cualquier grupo organizado. Una persona capacitada puede actuar eficazmente aun sin planes ni organización; pero si cuentan con ellos llegará a destacar por sus cualidades extraordinarias. Una de las funciones más importantes de la dirección consiste en atender las necesidades del personal. Definimos la orientación directiva como el trabajo que efectúa un director para provocar a los demás el deseo de desenvolverse eficazmente.

### 2.8.2 Actividades de la orientación Directiva

**Formulación de decisiones.** Los resultados que obtiene un director están estrechamente ligados al tipo de decisiones que toma y a como las toma. La formulación de decisiones es el trabajo que realiza un director para llegar a conclusiones y aplicar su buen criterio.

**Comunicaciones.** Lo que la gente haga depende en gran parte de su grado de comprensión. Esto es algo que no se consigue al azar. La labor del director en cuanto a las comunicaciones consiste en crear un ambiente apropiado de comprensión.

**Motivación.** El inducir a la gente a realizar su trabajo de buena voluntad, y no porque se obliguen a ello, es un arte que todo director debe llegar a dominar. La motivación consiste en inspirar, animar, y estimular al trabajo a los demás.

**Selección de personal.** El futuro depende de la gente que lo crea. Seleccionar las personas más capacitadas es una difícil faceta del trabajo de un director. La selección de personal es la actividad que el director desempeña para encontrar quienes han de ocupar los diversos puestos dentro de la organización.

**Adiestramiento de personal.** Son muy pocas las personas que aprovechan al máximo su capacidad. Es al director a quien le corresponde promover en su gente el deseo de aumentar sus conocimientos, cultivar sus propias cualidades y explotarlas en el mayor grado posible. Esto es algo que consigue por medio del adiestramiento de personal.

**Control directivo.** El director se ve en la necesidad constante de vigilar si se cumplen los planes trazados, si la situación de la empresa es satisfactoria y si la dirección cumple con su cometido. Esto lo puede hacer inspeccionando todo por sí mismo o concentrándose en una serie de actividades que le permitirán vigilar los asuntos de importancia excepcional sin perder su tiempo en detalles mínimos. El control directivo es el trabajo que realiza un director para comprobar y valorar el trabajo de los demás.

### 2.8.3 Actividades de Control

**Establecimiento de normas de actuación.** Es indispensable poder diferenciar entre el trabajo de buena o mala calidad, entre los resultados que son aceptables o los que deben rechazarse. Establecer normas de actuación significa que el director debe establecer las bases según las cuales han de valorarse los métodos seguidos y los resultados obtenidos.

**Medida de la actuación.** La información sobre los trabajos que se realizan y los que resultados obtenidos y la transmisión de tales datos a los interesados constituye la medula de las actividades de control.

**Valoración de la actuación.** El director determina la importancia de lo que se hace y de sus resultados por medio de un cuidadoso análisis de valoración, tanto de trabajo todavía incompleto como del ya finalizado. La fórmula para corregir la actuación es último requisito del control consiste en corregir cualquier anormalidad. Este es el trabajo que realiza el director para mejorar los métodos y resultados finales.

## Capítulo 3 Sistema de Información para la toma de decisiones

### 3.1 Sistemas de Información

Los sistemas de información son el conjunto formal de procesos que operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa recopila, elabora, y distribuye parte de la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyándose al menos en parte, la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia.

En la actualidad, la información y la tecnología de la información forman parte de los cinco recursos con los que los ejecutivos crean y/o modelan una organización, junto con el personal, dinero, material y maquinaria.

Un sistema de información (SI) es un conjunto organizado de cuatro tipos de elementos:

- Personas.
- Datos.
- Actividades o técnicas de trabajo.
- Recursos materiales en general (típicamente recursos informáticos y de comunicación, aunque no tienen por qué ser de este tipo obligatoriamente).

Todo ese conjunto de elementos interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos. Normalmente el término es usado de manera errónea como sinónimo de sistema de información informático, estos son el campo de estudio de la tecnología de la información (IT), y aunque puedan formar parte de un sistema de información (como recurso material), por sí solos no se pueden considerar como sistemas de información, este concepto es más amplio que el de sistema de información informático.

### 3.1.1 Descripción de los Sistemas de Información

Los sistemas de información dentro de la empresa se pueden clasificar en tres grandes grupos por tipo de aplicaciones:

- Las Bases de Datos (BD) y las herramientas construidas a partir de ellas, que son las de uso más generalizado, pudiendo utilizarse en prácticamente todos los tipos de empresa.
- Las aplicaciones técnicas, dependientes del tipo de actividad de la empresa, utilizándose básicamente en la función de producción (y en I/D) de las que las más conocidas son CAD, CAM pero cuya variedad es muy amplia, caracterizándose por el uso de metodologías matemáticas avanzadas.
- La Ofimática, que consiste en la integración y estandarización de las tareas administrativas menos formalizadas, lo que exige una homogeneización de esas tareas que permita la utilización de las Bases de Datos Documentales (BDD), con sus requerimientos específicos.

Las Bases de Datos como elemento que recoge, mantiene y estructura la información de la empresa, y los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) como las herramientas informáticas que permiten el acceso a esa información y su actualización y mantenimiento, constituyen el estrato más bajo; se aplican fundamentalmente a tareas repetitivas, rutinarias y bien estructuradas de tratamiento de datos, de generación de información y de documentos operativos. Las actividades de más clara aplicación son las de naturaleza administrativa-contable.

Utilizando la información almacenada en las BD y con el fin de potenciar su utilidad se desarrollan los Sistemas de Información para la Dirección (MIS, Management Information Systems). Los sistemas de información para la Dirección se sitúan en un nivel superior a los Sistemas de Gestión de Bases de Datos. En tanto que los SGBD sirven para ejecutar tareas básicamente del nivel operativo, los MIS son

sistemas concebidos y diseñados para ayudar a la dirección en la toma de las decisiones sobre problemas que se pueden presentar con cierta frecuencia.

Los Sistemas de Información penetran en todas las actividades de la cadena de valor y por tanto pueden reducir los costes de ejecución de las mismas básicamente en dos niveles: en primer lugar en la medida en que los nuevos sistemas de información son más eficientes que aquellos a los que sustituyen (ahorro de medios y reducción de tiempos), en segundo en la medida en que permiten captar información de unas actividades que después es necesaria para el funcionamiento de otras con las que las primeras están relacionadas, es decir la gestión eficiente de los vínculos o eslabones que existen entre las distintas actividades.

### **3.1.2 El Valor de la Información en las Organizaciones**

Actualmente, el crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, los activos más valiosos de una empresa ya no son los activos tangibles; las habilidades, valores y actitudes de las personas que forman parte de una empresa. Los factores de producción como capital, tierra y trabajo, han sido sustituidos por el capital intelectual, que comprende todos aquellos conocimientos tácitos o explícitos que generan valor económico para la empresa. Inclusive, en esta era moderna de la información, es posible generar riqueza teniendo el conocimiento sobre un tema determinado y explotarlo de la mejor manera posible.

Las empresas están evolucionando y se están cambiando su manera de pensar sobre la relevancia de la información ya que este tiene un valor concreto en pesos, esto se puede constatar por que ya existen empresas cuyo único negocio es la venta de información, como por ejemplo Amazon y empresas virtuales de Internet, entre otras. En mercadotecnia, el conocimiento es el único camino posible para sostener ventajas competitivas. Es más, en la actualidad, la información y el conocimiento son considerados como el capital intelectual que soporta la riqueza de una organización.

Todas las empresas tienen un modelo negocios basados en la información que poseen, por ejemplo: ¿qué es lo que mueve la calidad del producto y la demanda de los clientes? ¿Cuál es el factor de la compra y la demanda?, ¿en dónde hay oportunidades de negocio?, A medida que esta información se vuelve más exacta, la capacidad de la empresa para competir se incrementa. Visto así, la información corporativa es claramente un activo de la empresa que genera valor y su inexistencia genera "desvalor", o sea, pérdidas en caso de que existiera la información y ésta desapareciera, o bien, "no ganancias" en caso de que no exista.

Para conocer cuál es el Valor de la Información en dinero es mediante su transformación en conocimiento tácito o explícito. El conocimiento tácito es aquel que tienen las personas producto de la experiencia, por ejemplo un contador gana destrezas y aptitudes contables porque todos los días se encuentra realizando balances, cuadrando caja, etc. En cambio los conocimientos explícitos son los que se obtienen mediante libros ganando un mejor conocimiento y comprensión de las cosas.

En el momento que una persona decide cambiar de empleo para conseguir nuevas oportunidades, se está llevando consigo información, experiencia, conocimientos todo el conocimiento tácito, explícito y está vendiendo su fuerza intelectual por un mayor precio; el campo laboral nos indica que la fuerza de trabajo intelectual aumenta su costo con dos factores básicos que generan conocimiento: la experiencia y la educación. Por su parte, si un sistema que posee información eventualmente desaparece o falla, generará pérdidas a la empresa, incluso por cada minuto que esté detenido. En la actualidad las empresas están apostando mucho por la tecnología y los individuos para que juntos tengan un conocimiento suficiente que acerque la visión interna de ambos a la realidad exterior, en la medida que esa brecha disminuye, las decisiones tomadas se acercan más a la realidad exterior, generando decisiones más correctas y en menos tiempo.

En mercadotecnia es importante tener la suficiente información para que el producto sea aceptado en el segmento destino de lanzamiento. Para una mejor comprensión, suponiendo una situación hipotética en el cual un nuevo auto se pretende lanzarlo para que sea adquirido por adultos mayores de 30 años sin realizar ningún tipo de estudio previo más que la intuición y el sentido común. Las inversiones en publicidad serán justamente dirigidas a este nicho potencial que va a comprar el producto. Al cabo de cierto tiempo se dan cuenta que las campañas que lanzaron no han tenido mucho impacto en ese segmento, pero curiosamente un porcentaje similar de las ventas a la fecha se han dado en personas entre 25 y 30 años. La realidad indica que ese auto tiene un impacto mayor en un segmento distinto al que suponía. En caso de haber tenido información suficiente sobre las preferencias de los distintos segmentos, la historia de las ventas y, sobre todo, un estudio previo de mercado se habría sabido con anticipación hacia dónde dirigir los esfuerzos de la publicidad con dos resultados benéficos: en primer lugar, la publicidad no habría sido inefectiva y el dinero utilizado en las campañas no se habría desperdiciado; y en segundo lugar, se habría atendido a los verdaderos clientes potenciales, con lo cual las ventas habrían sido mayores. El ejemplo es hipotético, pero la situación es muy similar a la cotidianeidad, muchas empresas utilizan el sentido común y la intuición para tomar decisiones, la información que se traduce en conocimientos acerca la visión interna a la realidad y esa diferencia existente es la que puede representar miles o millones de pesos. Lo que se pretende es acercar el mundo real a la visión interna para generar ganancias, para convertir la información en utilidades, para darle un valor a la información.

Las empresas están entendiendo que los niveles directivos tienen una gran responsabilidad al tomar decisiones, pues el impacto que generan recae sobre toda la organización, pero también existen más personas que toman decisiones y, a pesar de que éstas no tienen un impacto global, deben ser también correctas y oportunas, pues ciertos grupos dependen de las mismas. Directores, gerentes, supervisores, jefes, todos aquellos que toman decisiones deben tener suficiente información para apoyarse en su trabajo cotidiano, el lugar que ocupen en la pirámide organizacional se vuelve secundario cuando el enfoque es hacia el manejo de procesos y todos los puestos tienen cierta relación y dependencia entre sí. De modo general en una pirámide organizacional, los requerimientos informativos se dividen en 3 partes:



Fuente: <http://www.neosistic.com/>  
 Elaborado por: Ing. Federico Cáceres

Como se puede observar en el cuadro de los distintos niveles de información, el nivel Estratégico está orientado principalmente a soportar la Toma de Decisiones de las áreas directivas para alcanzar la misión empresarial. Se caracteriza porque son sistemas sin carga periódica de trabajo y sin gran cantidad de datos; sin embargo, la información que almacenan está relacionada a un aspecto cualitativo más que cuantitativo, que puede indicar como operará la empresa ahora y en el futuro, el enfoque es distinto, pero sobre todo es distinto su alcance. Se asocia este tipo de información a los ejecutivos de primer nivel de las empresas. Un punto importante es que la información estratégica toma grandes cantidades de datos de áreas relacionadas y no se enfoca específicamente hacia una sola, de ahí que las decisiones que puedan ser tomadas impactan directamente sobre toda la organización.

En el nivel Táctico es la información que soporta toda la coordinación de actividades y el plano operativo de la estrategia, es decir, se plantean opciones y caminos posibles para alcanzar la estrategia indicada por la dirección de la empresa. Se facilita la gestión independiente de la información por parte de los niveles intermedios de la organización. Este tipo de información es extraída específicamente de un área o departamento de la organización, por lo que su alcance es local y se asocia a gerencias o subdirecciones.

En el nivel Operacional se refiere a las operaciones tradicionales que son efectuadas de modo rutinario en las empresas mediante la captura masiva de datos y Sistemas de Procesamiento de datos Transaccional. Las tareas son cotidianas y soportan la actividad diaria de la empresa (contabilidad, facturación, almacén, presupuesto y otros sistemas administrativos). Tradicionalmente se asocian a las Jefaturas o Coordinaciones operativas o de tercer nivel. Si se considera factores internos y externos de una organización se podría concluir que los requerimientos actuales se orientan a conocer y mejorar los costos de toda la cadena económica. Estos requerimientos se reflejan en el interés por tener a la mano los diagnósticos que arrojen información específica y clave para determinada área de conocimiento, en el menor tiempo posible.

La tendencia es que las áreas directivas necesitan en su escritorio la información clave de su empresa; en todos los niveles el requerimiento es similar aunque, evidentemente, tiene objetivos diferentes. El paradigma de la información exclusiva en los niveles directivos para apoyar la toma de decisiones no es obsoleto, simplemente se debe mejorar y complementar agregando la información también en otros niveles medios y jefaturas, o sea, en cualquier persona que tenga el poder de tomar decisiones.

### **3.1.3 EL Almacén de Datos (*Data Warehouse*)**

En el contexto de la Informática, un Almacén de Datos (del inglés *data warehouse*) es una colección de datos orientadas a un dominio, integrado, no volátil y varía en el tiempo que ayuda a la toma de decisiones de la empresa u organización. Se trata, sobre todo, de un expediente de una empresa más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer análisis y la divulgación eficientes de datos (especialmente OLAP). El almacenamiento de los datos no debe usarse con datos de uso actual. Los almacenes de los datos contienen a menudo grandes cantidades de información que se subdividen a veces en unidades lógicas más pequeñas, llamadas los centros comerciales, dependientes de los datos. Generalmente, dos ideas básicas dirigen la creación de un almacén de los datos:

- **Integración** de los datos de bases de datos distribuidas y diferentemente estructuradas, que facilita una descripción global y un análisis comprensivo en el almacén de los datos.
- **Separación** de los datos usados en operaciones diarias de los datos usados en el almacén de los datos para los propósitos de la divulgación, de la ayuda en la toma de decisiones, para el análisis y para controlar.

Periódicamente, se importan los datos de sistemas del planeamiento del recurso de la empresa (ERP) y de otros sistemas de software relacionados al negocio en el almacén de los datos para la transformación posterior. Es práctica común normalizar los datos antes de combinarlos en el almacén de datos, esta fase se suele realizar con una herramienta extracción, transformación y carga (ETL). Dicha aplicación lee los datos primarios (a menudo bases de datos OLTP de un negocio), realiza el proceso cualitativo o la filtración (incluyendo, si se juzga necesario, des normalización) y escribe en el almacén.

En el pasado, las organizaciones fueron estructuradas de forma piramidal con información generada en su base fluyendo hacia el ápice; y era en el estrato de la pirámide más alto donde se tomaban decisiones a partir de la información proporcionada por la base, con un bajo aprovechamiento del potencial de esta información. En la actualidad, las empresas han reestructurado y eliminado estratos de estas pirámides y han autorizado a los usuarios de todos los niveles a tomar mayores decisiones y responsabilidades. Sin embargo, sin información sólida para ayudar y apoyar las decisiones, la automatización no tiene sentido. Esta necesidad de obtener información para una amplia variedad de individuos es la principal razón de negocios que conduce al concepto de almacén de datos (*Data warehouse*).

El objetivo no está sólo en llevar la información hacia el ápice de la pirámide sino a través de la organización, para que todos los colaboradores que la necesiten la tengan a su disposición. El DW convierte entonces los datos operacionales de una organización en una herramienta competitiva, por hacerlos disponibles a los empleados que lo necesiten para el análisis y toma de decisiones. El objetivo del DW es el de

satisfacer los requerimientos de información interna de las organizaciones para una mejor gestión. El contenido de los datos, la organización y estructura son dirigidos a satisfacer las necesidades de información de los analistas y usuarios tomadores de decisiones. El DW es el lugar donde la gente puede acceder a sus datos, este puede verse como una bodega donde están almacenados todos los datos necesarios para realizar las funciones de gestión de la empresa, de manera que puedan utilizarse fácilmente según se necesiten.

Un *Data warehouse* resulta ser un recipiente de datos transaccionales para proporcionar consultas operativas, y la información para poder llevar a cabo análisis multidimensional. De esta forma, dentro de un Data warehouse existen dos tecnologías que se pueden ver como complementarias, una relacional para consultas y una multidimensional para análisis.

El modelo relacional en el cual se basa *OLTP* - Procesamiento Transaccional en Línea (*OnLine Transactional Processing*, en inglés), tiene como objetivo mantener la integridad de la información (relaciones entre los datos) necesaria para operar un negocio de la manera más eficiente. Sin embargo, este modelo no corresponde a la forma como el usuario percibe la operación de un negocio. Data warehouse está basado en un procesamiento distinto al utilizado por los sistemas operacionales, es decir, este se basa en OLAP - Procesos de Análisis en Línea- (*OnLine Analysis Process*, en inglés), usado en el análisis de negocios y otras aplicaciones que requieren una visión flexible del negocio.

### **3.1.4 Cubos de Información (Data Marts)**

Un *Data Mart* es una vista lógica de los datos en bruto de sus datos provistos por el sistema de operaciones/finanzas hacia el Datawarehouse con la adición de nuevas dimensiones o información calculada. Se les llama DataMart, porque representan un conjunto de datos relacionados con un tema en particular como Ventas, Operaciones, Recursos Humanos, etc, y están a disposición de los "clientes" a quienes les pueden interesar. Esta información puede accesarse por el Ejecutivo (Dueño) mediante "Tablas Dinámicas" de MS-Excel o programas personalizados. Las Tablas Dinámicas le

permiten manipular las vistas (cruces, filtrados, organización) de la información con mucha facilidad. Los cubos de información (DataMarts) se producen con mucha rapidez. A ellos se les aplican las reglas de seguridad de acceso necesarias. La información estratégica está clasificada en: Dimensiones y Variables. El análisis está basado en las dimensiones y por lo tanto es llamado: Análisis multidimensional. Llevando estos conceptos a un DW: Un Data Warehouse es una colección de datos que está formada por Dimensiones y Variables, entendiendo como Dimensiones a aquellos elementos que participan en el análisis y Variables a los valores que se desean analizar.

### **Dimensiones**

Son atributos relativos a las variables. Son las perspectivas de análisis de las variables. (Forman parte de la Dimension Table – Tabla de Dimensiones)

### **Variables**

También llamadas “indicadores de gestión”, son los datos que están siendo analizados. Forman parte de la Fact Table (Tabla de Hecho.) Más formalmente, las variables representan algún aspecto cuantificable o medible de los objetos o eventos a analizar. Normalmente, las variables son representadas por valores detallados y numéricos para cada instancia del objeto o evento medido. En forma contraria, las dimensiones son atributos relativos a las variables, y son utilizadas para ordenar, agrupar o abreviar los valores de las mismas. Las dimensiones poseen una granularidad menor, tomando como valores un conjunto de elementos menor que el de las variables.

Los principales beneficios de utilizar Datamarts son:

- Dividir los datos para imponer estrategias de control de acceso
- Segmentar los datos en diferentes plataformas hardware
- Estructurar los datos para su adecuado acceso por una herramienta
- Permite el acceso a los datos por medio de un gran número de herramientas del mercado, logrando independencia de estas.
- Acelerar las consultas reduciendo el volumen de datos a recorrer.

### 3.1.5 Elementos que integran un DW (Data Warehouse).

#### **Metadata**

Uno de los componentes más importantes de la arquitectura de un DW es el Metadata. Es definido comúnmente como "datos acerca de los datos", en el sentido de que se trata de datos que describen cuál es la estructura de los datos y cómo se relacionan. El Metadata documenta exactamente, entre otras cosas, qué tablas existen para esa aplicación, qué columnas posee cada una de las tablas y qué tipo de datos se pueden almacenar. Los datos son de interés para el usuario final, el Metadata es de interés para los programas que tienen que manejar estos datos. Sin embargo, el rol que cumple el Metadata en un ambiente de DW es muy diferente al rol que cumple en los ambientes operacionales. En un ambiente de DW el Metadata juega un papel fundamental.

#### **Middleware**

La función del Middleware es la de asegurar la conectividad entre todos los componentes de la arquitectura de un DW. El Middleware puede verse como una capa API, en base a la cual los programadores pueden desarrollar aplicaciones que trabajen en diferentes ambientes sin preocuparse de los protocolos de red y comunicaciones en que se correrán. De esta manera se ofrece una mejor relación costo/rendimiento que pasa por el desarrollo de aplicaciones más complejas, en menos tiempo.

#### **API (Application Programmer Interface)**

La Interfaz de Programación de Aplicación **API** es un lenguaje y formato de mensaje utilizados por un programa para activar e interactuar con las funciones de otro programa o de un equipo físico. Asegura la conectividad entre todos los componentes de una infraestructura informática. Es la estructura para enlazar todas las aplicaciones en forma integrada.

### 3.1.6 Mecanismos de Extracción

Otro de los componentes de la arquitectura de un DW son los sistemas OLAP. Estos tipos de sistemas están orientados a la realización de análisis estratégicos de la información contenida en un DW de una manera ad-hoc. Los análisis estratégicos requieren de una visión dinámica y multidimensional de la información diferente a la que se encuentra en los sistemas OLTP. Este tipo de análisis está orientado a procesar grandes volúmenes de datos de forma de poder medir la evolución del negocio a través del tiempo, mediante la confección de comparaciones, el estudio de indicadores, desviaciones, etc. Esto requiere la posibilidad de realizar análisis Top Down, es decir que estos sistemas deben poseer el dinamismo necesario para permitir la reformulación de la consulta realizada de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en una primera instancia.

### Mecanismos de Carga

Existen dos formas básicas de desarrollar esta tarea, las que se explican a continuación:

- **Acumulación Simple.** Es la más sencilla y común, y consiste en realizar una sumarización o resumen de todas las transacciones comprendidas en el período de tiempo seleccionado y transportar el resultado como una única transacción hacia el DW.
- **Rolling.** El proceso de Rolling por su parte, se aplica en los casos en que se opta por mantener varios niveles de granularidad. Para ello se almacena información resumida a distintos niveles, correspondientes a distintas agrupaciones de la unidad de tiempo.

### 3.1.7 Diseño de un Data Warehouse

Para construir un Data Warehouse se necesitan herramientas para ayudar a la migración y a la transformación de los datos hacia la bodega de datos. Ya construido, se requieren medios para manejar grandes volúmenes de información. Dependiendo de la estructura interna de los datos de la Bodega y especialmente del tipo de consultas a realizar, se diseña la arquitectura de la Bodega de datos. Con este criterio los datos

deben ser repartidos entre numerosos Data Marts. Para abordar un proyecto de Data Warehouse (Bodega de Datos) es necesario hacer el levantamiento de algunos temas generales de la Organización, los cuales se analizarán en la siguiente tabla:

### **Ambiente Actual**

Cualquier solución propuesta de Data Warehouse debe estar muy orientada por las necesidades del negocio y debe ser compatible con la arquitectura técnica existente y planeada de la compañía.

### **Ambiente de Negocios**

Es indispensable tener el conocimiento exacto sobre el tipo de negocios de la Organización y el soporte que representa la información dentro de todo su proceso de toma de decisiones.

### **Ambiente Técnico**

Se debe incluir tanto el aspecto de ambiente hardware: mainframes, servidores, redes, así como aplicaciones y herramientas. Se dará énfasis a los Sistemas de Soporte en la Decisión, si existen en la actualidad, cómo operan, etc.

**Expectativas De Los Usuarios** Un proyecto de Bodega de Datos no es un proyecto tecnológico, es una forma de Vida de las Organizaciones y como tal, tiene que contar con el apoyo de todos los usuarios y su convencimiento sobre su bondad.

### **Etapas de Desarrollo**

Con el conocimiento previo, ya se entra en el desarrollo de una Estrategia Conceptual para la construcción de un DW.

### **Prototipo**

Un prototipo es un esfuerzo designado a simular tanto como sea posible el producto que será entregado a los usuarios.

## **Piloto**

El piloto de la Bodega de Datos, simplemente es el primero de muchos esfuerzos iterativos que se harán para llegar a la construcción de una Bodega de Datos.

## **Prueba del concepto tecnológico**

Es un paso opcional que se puede necesitar para determinar si la arquitectura especificada del DW funcionará finalmente como se espera.



## Capítulo 4 Metodología de Investigación

### 4.1 Problemática

- La institución presenta una infraestructura y logística obsoleta que no está acorde con las normativas ambientales y legales.
- Las acciones preventivas de actualización y recambio de equipos se han dado en forma correctiva debido a que no se tiene información de cada operación que se realiza en el terminal.
- La información generada se procesa manualmente, retrasando los tiempos de acción, además mucha de la información es inexacta, lo que afecta en las decisiones que se toma
- Es el único terminal en el país que receipta GLP importado, que cubre el 85% del consumo nacional, con una capacidad de almacenamiento que actualmente es insuficiente para atender la demanda de GLP, que se incrementa cada año.
- Existe una resolución del municipio, que dispone la reubicación del terminal y por consiguiente no permite ampliar su capacidad.

### 4.2 Diseño Metodológico

El tipo de estudio es exploratorio-descriptivo, se realizará una investigación de campo y revisión bibliográfica. El presente postulado se construye sobre una base de experiencias, es decir a situaciones ya existentes, así el diseño metodológico se divide en:

1. Tipo de Estudio
2. Población y Muestra
3. Técnicas de Recolección

#### 4.2.1 Tipo de Estudio

Para efecto de este estudio en particular se realizará el tipo de investigación en el **lugar donde se producen los acontecimientos**, en donde se hará la evaluación “in situ” del terminal gasero “El Salitral” donde se producen los acontecimientos de toda la operación del GLP, en combinación con otro **tipo de investigación por Naturaleza de**

**acción**, ya que se realizará el planteamiento de soluciones para cambios en la realidad estudiada de los problemas específicos que quedaran a consideración del Terminal.

#### 4.2.2 Población y Muestra

- **Población:** La población para el presente estudio está representada por los 32 colaboradores del Terminal Salitral.
- **Muestra:** El Terminal Gasero El Salitral se encuentra ubicado en el km 7 ½ vía a la Costa, cantón Guayaquil, provincia del Guayas tiene como actividad principal lo técnico operativo, por lo cual se realizó un muestreo por selección intencionada a 5 técnicos de diferentes áreas operativas que ayudarán a diagnosticar las necesidades de información en cada uno de los procesos que realiza el terminal.

#### 4.2.3 Técnicas de Recolección

Se realizó un estudio cualitativo, se observó cada uno de los procesos operativos del terminal, actividades y tiempos empleados. Además, se realizó una entrevista a los técnicos que desempeñan Jefaturas en cada uno de los procesos, es decir fueron entrevistados los colaboradores con mejores conocimientos de las diversas operaciones de la empresa.

#### 4.3 Variables a investigar

Cantidad GLP receptada, cantidad GLP almacenada, Cantidad GLP despachada, Remanente envasado, Diferencia recibido-despachado, fechas, hora de inicio, hora final, tiempos diversos, control operativo de presión, flujo y nivel.

#### 4.4 Resultados de las entrevistas

Las personas entrevistadas en forma resumida, contestaron las siguientes preguntas:

##### 1.- ¿Describe el proceso de distribución de GLP en Autotanque?

El terminal salitral por diseño dispone de tres zonas de despacho con una capacidad de 20 toneladas/hora cada una, pero por necesidad de aumentar su capacidad de despacho, se adaptó dos zonas más con las bombas de envasado, que se las utiliza cuando no se

está llenando cilindros. **Se trabaja con un sistema de despacho manual**, que depende su control operativo del factor humano.

## **2.- ¿Indique la forma de registro del proceso de distribución en Autotanque?**

Al ingreso y salida en una báscula se realiza el pesaje del Autotanque para determinar la cantidad despachada, valor que se comunica a la unidad de comercialización, que elabora la guía de remisión, así mismo, **se registra de manera manual** los datos por Autotanque, o los valores de presión, temperatura y nivel al inicio y final del llenado. Con estos datos se los pasa a comercialización para realizar el cálculo volumétrico en hoja de Excel, que permite llevar un registro comparativo entre los dos sistemas de cuantificación. El contrato de abastecimiento de Petroecuador con las comercializadoras, determina que se considere el valor determinado por peso, en caso de daño de la báscula, se utiliza el cálculo volumétrico.

A pesar de lo estratégico e importante para garantizar el abastecimiento de GLP a nivel nacional, los controles de los despachos no dispone de un sistema que consolide los datos para realizar informes ejecutivos que permitan que las autoridades tomen las mejores decisiones.

### **Imput de los despachos de GLP al granel (Autotanques)**

- Control de Movimiento de Autotanques (PCO-MPG-004)
- Cálculo de Existencias en Tanques y/o Tanqueros (PCO-MPG-005)
- Guía de Remisión de GLP (PCO-MPG-008)
- Registro de Operaciones (PCO-MPG-009)
- Hoja de Control de Tanqueros (PCO-MPG-010)
- Certificado de Inspección de Seguridad Industrial para Carga y Descarga (PCO-MPG-016)
- Check list de Carga y Descarga en Autotanques (PCO-MPG-033)

## **3.- ¿Cómo se realiza los controles operativos y de determinación de despacho en el terminal por Autotanque?**

Se tiene un **registro de control de tanqueros por día realizado de manera manual** y una bitácora donde se registran novedades operativas.

#### 4.- ¿Describe el proceso de distribución de GLP en Gasoducto?

El gasoducto del terminal, sirve para abastecer solo a la comercializadora de Duragas y esta interconectado a los tanques cilíndricos 1, 2 y 3 del terminal, dispone de un medidor másico en el terminal salitral y otro en la planta de Duragas, para control de presión paralelo del gasoducto en la fase líquida tiene uno para la fase gaseosa. Para alinear el gasoducto, se coordina con Duragas y previamente se realiza los inventarios en los tanques de despacho de Petrocomercial y de recepción de Duragas.

#### 5.- ¿Indique la forma de registro del proceso de distribución en Gasoducto?

Se realiza un registro de control operativo de inicio y final del despacho y de las variables operativas de presión y flujo. Se registra en la boleta de aforo los datos del inventario del tanque a despachar y del medidor másico al inicio y al final para determinar la cantidad neta despachada. Estos datos la unidad de operaciones, los proporciona a la unidad de comercialización para que elabore la guía de remisión respectiva. Es de señalar que **los registros y transmisión de datos se los realiza de manera manual**, así mismo los reportes e informes de los despachos.

#### Input de los despachos de GLP por Gasoducto

- Registro de Operaciones de Despacho por Gasoducto (PCO-MPG-017)
- Check list Sistema de Despacho por Gasoducto (PCO-MPG-031)
- Guía de Remisión de GLP (PCO-MPG-008)
- Registro de Operaciones (PCO-MPG-009).

#### 6.- ¿Cómo se realiza los controles operativos y de determinación de despacho en el terminal por gasoducto?

- Los **controles operativos son realizados de manera manual** y se coordina vía radio con la comercializadora Duragas.
- La determinación de la cantidad despachada, se la realiza del medidor másico o por cálculo volumétrico del tanque de despacho.

#### 4.5 Análisis de los resultados de la observación directa

- Se diagnóstico que los equipos de la planta tienen aproximadamente 35 años de servicio, es decir están obsoletos.
- Las acciones preventivas y de recambio se han dado en forma correctiva.
- La mayor parte de la información se procesa manualmente, esto provoca que la información sea inexacta.
- Con el diseño del cubo la información permitirá tomar lecturas más eficientemente mediante el uso de los terminales PDA en donde solo se registrará en las pantallas las lecturas de cada operación del terminal.
- La implementación del diseño del sistema de información propuesta mejorará mucho la gestión del terminal, en donde los indicadores de gestión definidos permitirán controlar adicionalmente la efectividad de los planes de mejoras llevando registros y monitoreando indicadores de toda la gestión operativa.
- Una vez implementada la primera fase del sistema en el área operativa se la podrá ampliar a todas las áreas del terminal, consolidando así la toda la información para una correcta toma de decisiones.
- El sistema será diseñado para su fácil ampliación a registros administrativos, lo que permitirá consolidar toda la información en un solo enfoque de pantalla, en tiempo real lo que permitirá tomar decisiones oportunas al momento de cada operación.
- El alcance de este trabajo de investigación tiene un aporte trascendental en la economía del país y principalmente en el bienestar de la población.

## Capítulo 5 Propuesta de un Sistema de Información

### 5.1 Análisis F.O.D.A.

Después de la inspección directa y de las entrevistas a los expertos, se realizó un análisis F.O.D.A del terminal gasero “El Salitral” para poder determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que cuenta el terminal Salitral. Además se plantearán las estrategias de Fortalezas vs Oportunidades, Fortalezas vs Amenazas, Debilidades vs Oportunidades, Debilidades vs Amenazas FO-FA, DO-DA para poder determinar la interacción del terminal gasero y el entorno en el cual se desarrolle.

#### Fortalezas

- Personal de carrera capacitado.
- Ubicación estratégica para su distribución.
- Monopolio estatal de abastecimiento de GLP importado.
- Capacidad instalada para incrementar GLP envasado.
- Producto GLP es inocuo para el medio ambiente.

#### Oportunidades

- Alta demanda de GLP envasado.
- Entidad estatal sin fines de lucro.
- Mercado para uso de GLP en el sector automotriz.

#### Debilidades

- Infraestructura que cumplió su vida útil.
- Limitada capacidad de almacenamiento.
- Limitada capacidad de bombeo para recepción.
- Falta de modernización tecnológica.
- Opera de manera manual.
- No puede paralizar operaciones para mantenimiento integral.
- Falta de capacitación para tecnologías modernas.

- Personal con bajo nivel académico.

#### **Amenazas**

- Resolución municipal de reubicación del terminal salitral.
- Afectación de equipos críticos que paralice el terminal.
- Suspensión de abastecimiento de cabotaje de GLP.
- Potencial riesgo de explosión.

#### **5.1.1 Estrategias FOFA – DODA**

Al haber identificado los puntos más importantes del FODA, se plantea las estrategias FOFA-DODA

#### **Fortalezas-Oportunidades**

- Implementar sistemas de comercialización para brindar un mejor servicio de envasado a menor costo.
- Gestionar asignación de cupos de envasado en relación a su capacidad instalada.
- Implementar sistemas para que EP PETROECUADOR comercialice GLP para uso automotriz.

#### **Fortalezas-Amenazas**

- Construcción de nuevo terminal con sistemas de información y tecnologías de última generación en otro sector industrial de Guayaquil.
- Realizar planes de contingencia de manera institucional.
- Cumplimiento estricto para el cronograma de ejecución del nuevo terminal.

#### **Debilidades-Amenazas**

- Aumentar capacidad de almacenamiento y distribución en el nuevo terminal a construirse.
- Modernizar los sistemas tecnológicos y de procesos.
- Automatizar sistemas operativos y de controles.

- Actualizar capacitación acorde a los nuevos sistemas a implementarse.
- Modernizar y automatizar sistemas de envasado.
- Automatizar y modernizar sistemas de contra incendio y seguridad industrial.

#### **Debilidades-Oportunidades**

- Capacitar personal en el sistema de comercialización de GLP para ganar mercado en el sector automotriz, doméstico y agroindustrial.
- Capacitar personal para brindar el servicio de comercialización a menor costo.

# MATRIZ FODA

<p><i>Terminal gasero Safitral</i></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS ( F - O )</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS ( F - A )</b></p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>
<p><b>DESCRIPCION</b></p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS ( D - A )</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS ( D - O )</b></p>	<p><b>AMENAZAS</b></p>
<p>* Terminal para recepción de GLP importado por vía marítima, almacenado en condiciones ambientales y distribución a través de autotangques, cilindros envasados y gasoducto a las comercializadoras autorizadas en el país. *</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de carrera capacitado.</li> <li>- Ubicación estratégica para distribución.</li> <li>- Monopolio estatal de abastecimiento de GLP importado.</li> <li>- Capacidad instalada para incrementar GLP envasado.</li> <li>- GLP es inocuo para el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar sistemas de comercialización para brindar un mejor servicio de envasado a menor costo.</li> <li>- Gestionar asignación de cupos de envasado en relación a su capacidad instalada.</li> <li>- Implementar sistemas para que EP Petroecuator comercialice GLP para uso autorizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de nuevo terminal con sistemas y tecnologías de última generación en otro sector industrial de Guayaquil</li> <li>- Resaltar planes de contingencia de manera institucional</li> <li>- Cumplimiento estricto para el cronograma de ejecución del nuevo Terminal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta demanda de GLP envasado</li> <li>- Entidad estatal sin fines de lucro.</li> <li>- Mercado para uso de GLP en el sector autorizar</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura que cumple su vida útil.</li> <li>- Limitada capacidad de almacenamiento</li> <li>- Limitada capacidad de bombeo para recepción</li> <li>- Falta de modernización tecnológica.</li> <li>- Opera de manera manual</li> <li>- No puede paralizar operaciones para mantenimiento integral</li> <li>- Falta de capacitación para tecnologías modernas.</li> <li>- Personal con bajo nivel académico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar capacidad de almacenamiento y distribución en el nuevo terminal a construirse.</li> <li>- Modernizar los sistemas tecnológicos y de procesos.</li> <li>- Automatizar sistemas operativos y de comudes</li> <li>- Actualizar capacitación acorde a los nuevos sistemas a implementarse.</li> <li>- Modernizar y automatizar sistemas de envasado.</li> <li>- Automatizar y modernizar sistemas de contra incendio y seguridad industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar personal en el sistema de comercialización de GLP para ganar mercado en el sector autorizar, domestico y agroindustrial</li> <li>- Capacitar personal para brindar el servicio de comercialización a menor costo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución municipal de reubicación del terminal safitral</li> <li>- Afectación de equipos críticos que paralice el terminal</li> <li>- Suspensión de abastecimiento de cabotaje de GLP.</li> <li>- Potencial riesgo de explosión.</li> </ul>	

Elaborado por: Autor

## 5.2 Identificación de necesidades de Información

Es relevante que el área operativa sea ágil en la ejecución y procesamiento de la información, porque es la que definirá en muchos aspectos que decisiones de alta gerencia deberá tomar la organización para abastecer y satisfacer la demanda de GLP en el país. Esta información deberá ser capaz de contestar preguntas en cualquier hora del día sin que tome un procedimiento tedioso que retrase la toma de decisiones estratégicas; preguntas sencillas pero de mucha importancia que se identificaron como:

- ¿Qué cantidad de GLP es bombeado en el gasoducto?
- ¿Cuánto es el remanente en el envasado de los cilindros?
- ¿Cuál es la ciudad de destino de los Autotanques?
- ¿Qué cantidad de kilos tiene el buque de alije?
- ¿Cuánto es el tiempo muerto en el proceso de Autotanque?
- ¿Qué cantidad de GLP en tanques es despachado?
- ¿Cuál es la hora de inicio y final del envasado?
- ¿Cuantos kilos tiene el buque versus la cantidad de kilos que tiene el terminal?

Además se identificaron los siguientes indicadores en cada uno de los procesos operativos del terminal:

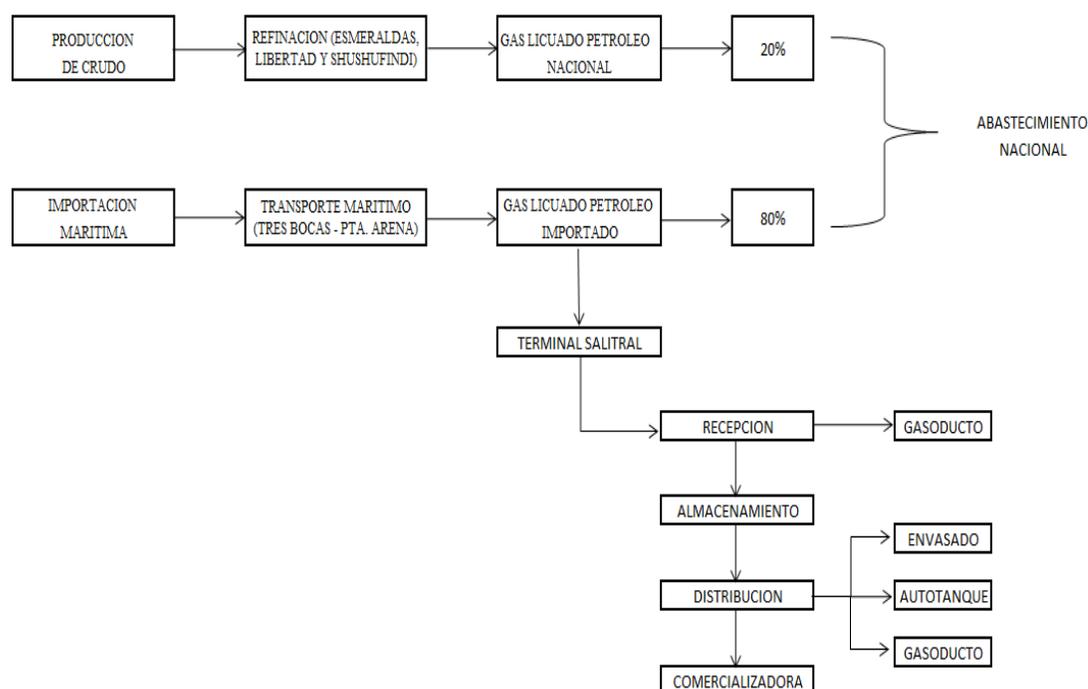
- **Recepción.** “Porcentaje de diferencia entre cantidad de GLP Buque y Terminal”
- **Almacenamiento del producto.** “Porcentaje de diferencia de inventario físico y contable”.
- **Distribución del producto.** “Porcentaje de cumplimiento de lo despachado vs programado”.

Producto de la investigación por observación directa y las entrevistas realizadas durante la inspección, se considera plantear la propuesta de diseñar un sistema de información gerencial factible de ejecución y de ampliación para los registros administrativos y financieros.

El sistema de información debe responder las siguiente preguntas: ¿Qué cantidad de GLP es bombeado en el gasoducto?, ¿Cuánto es el remanente en el envasado de los cilindros?, ¿Cuál es la ciudad de destino de los Autotanques?, ¿Qué cantidad de kilos tiene el buque de alije?, ¿Cuánto es el tiempo muerto en el proceso de Autotanque?, ¿Qué cantidad de GLP en tanques es despachado?Cuál es la hora de inicio y final de envasado?

### 5.3 Diagrama de Macroprocesos

El diagrama de Macroprocesos<sup>8</sup> es el primer paso para desarrollar la propuesta, este permitirá visualizar en forma resumida cual es el flujo operativo que tiene el GLP.



<sup>8</sup> Elaborado por autor durante inspección.

## Cuadro de procesos del terminal “EL SALITRAL”

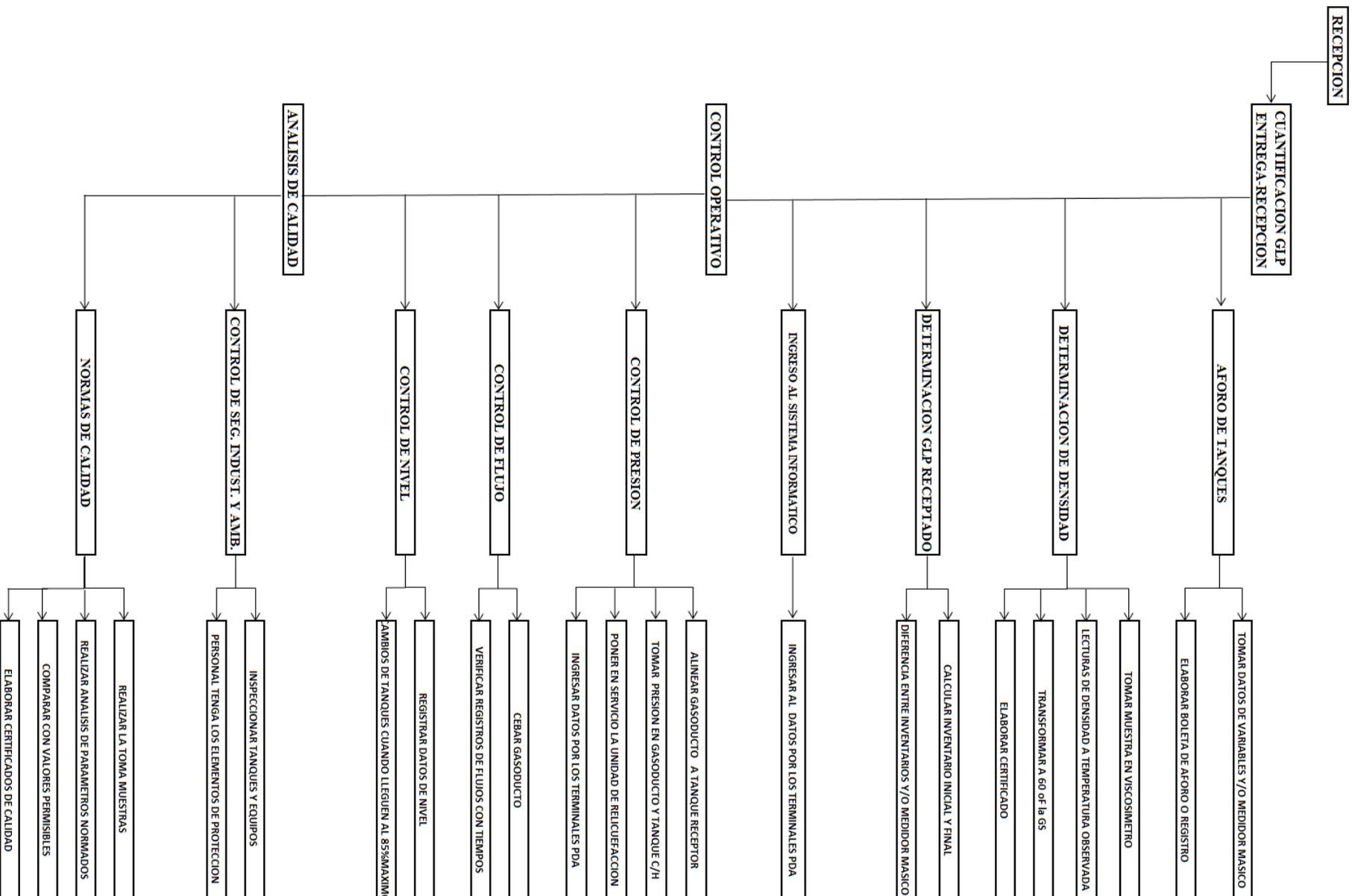
### Recepción

<b>PROCESO</b>	Recepcion del Producto
<b>OBJETIVO</b>	Transferir el GLP desde los buques al Terminal El Salitral de manera segura, eficiente y eficaz.
<b>META</b>	Operar sin accidente, aprovechando la capacidad de bombeo de 155T.M./hora de las bombas de Tres Bocas, sin interrupciones. Tiempo de atraque y zarpe con cálculo en buque: 4 horas Tiempo de descarga para buque de 2.500T.M.: 16 horas.
<b>NECESIDADES</b>	Que cantidad de GLP es bombeado por el Gasoducto?, Que Cantidad de kilos tiene el Buque de Alije?, Cual es el tiempo de Bombeo?
<b>INDICADOR PROCESO</b>	% de diferencia entre cantidad del GLP Buque y Terminal

Elaborado: Autor

Se detalló cual era el objetivo de cada proceso, esto permitirá que durante la operación no se desvíen de transferir el GLP desde los buques al terminal El Salitral de manera segura, eficiente y eficaz. Además, para ayudar a mejorar los rendimientos se establecieron metas que podrán compararse con los eventos documentados manualmente y el indicador que es variable importante en el resumen del informe que visualizara la alta gerencia que ayudara en la toma de decisiones estratégicas.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE RECEPCION



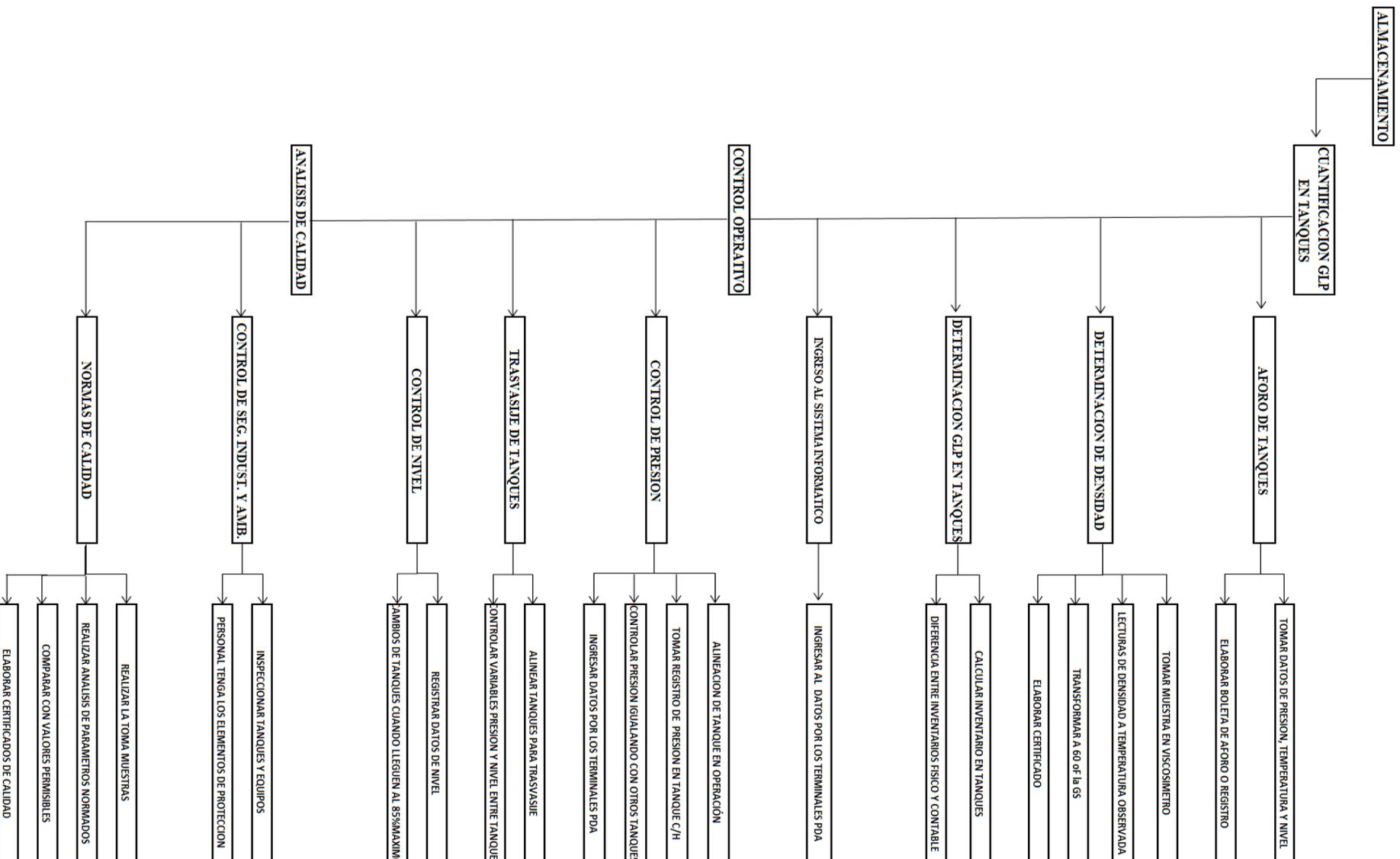
## Almacenamiento del Producto

Elaborado: Autor

<b>PROCESO</b>	Almacenamiento del Producto
<b>OBJETIVO</b>	Disponer de GLP, para garantizar los despachos requeridos de las comercializadoras.
<b>META</b>	Disponer de GLP, distribuidos en los diferentes tanques que garanticen el despacho programado diario, sin pérdida de producto.
<b>NECESIDADES</b>	Cual es el tiempo muerto de llenado?, Cuanto GLP esta almacenado?, Cuanto es el inventario inicial? Cuanto GLP se despacho al final del dia?
<b>INDICADOR PROCESO</b>	% de diferencia de inventario fisico y contable, maximo de 0.5%. Inventario Contable Inventario Final

El flujo grama del proceso de almacenamiento, permitirá observar los diferentes procesos que se realizan para el correcto almacenamiento del producto, además de evaluar que actividades se deben de aumentar, controlar o disminuir, durante el proceso y así poder garantizar los despachos requeridos a las comercializadoras sin pérdida de producto.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

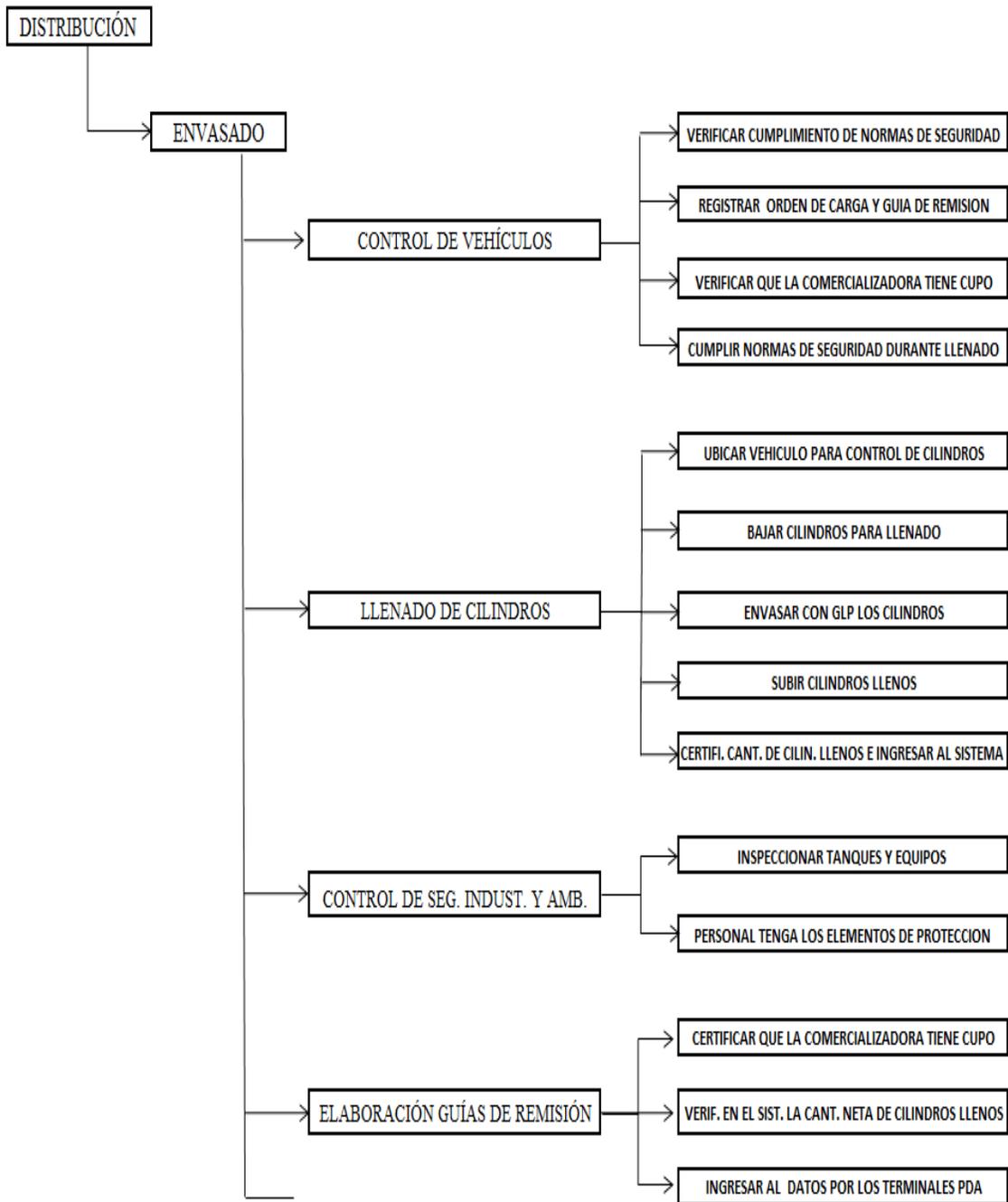


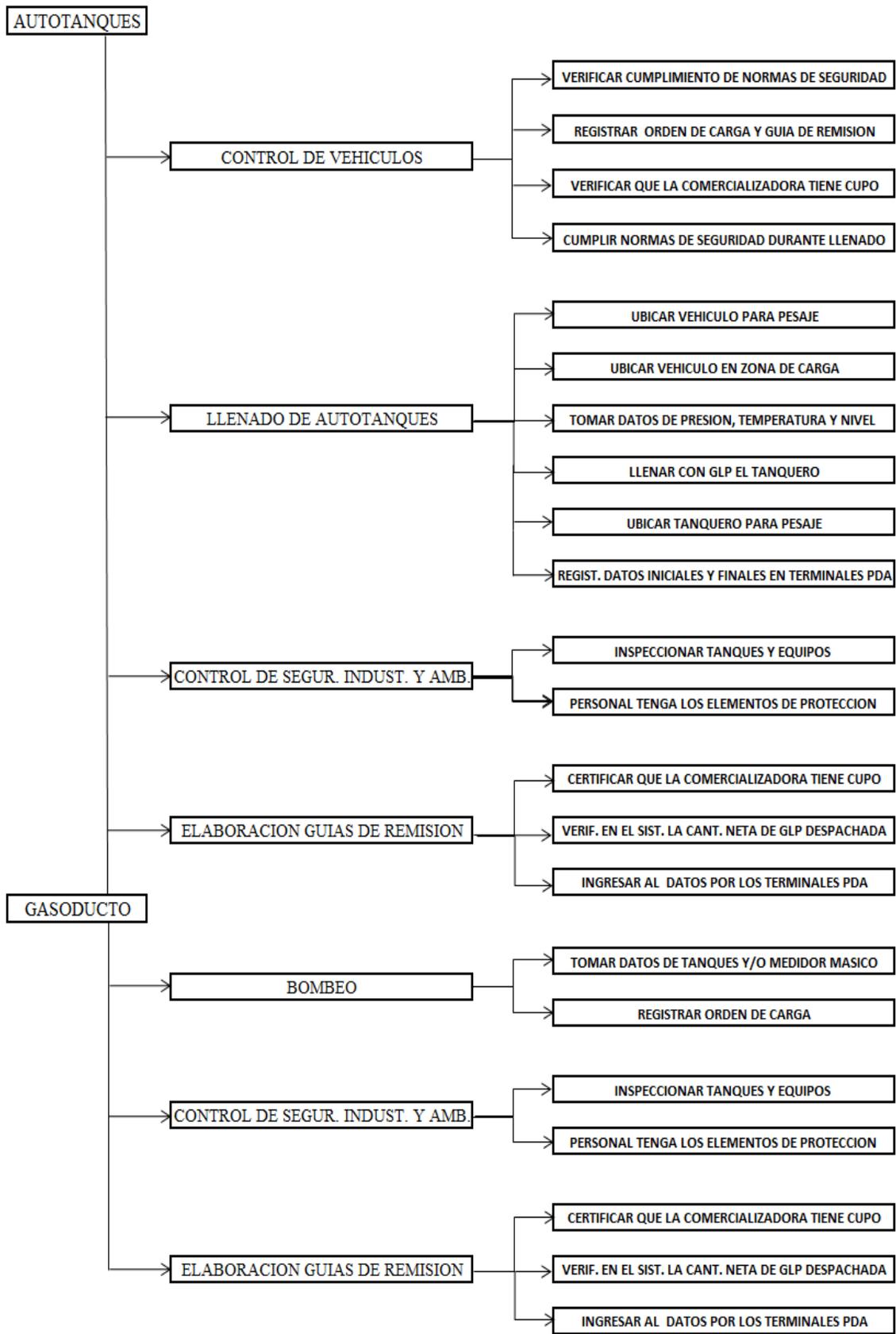
## Distribución del Producto

<b>PROCESO</b>	Distribucion del producto
<b>OBJETIVO</b>	Garantizar el abastecimiento de GLP a nivel nacional.
<b>META</b>	Cumplir las programaciones de entrega de GLP a las comercializadoras.
<b>NECESIDADES</b>	Cual es la ciudad de destino de los Autotanques?, Cuantos operarios se estan usando?
	Cual es el inventario final?, Cuanto se despacho vs lo programado?
<b>INDICADOR PROCESO</b> % de cumplimiento de lo despachado Vs programado. Cantidad programada de Despacho Inventario Final	

El flujo grama del proceso de la distribución del GLP, permitirá visualizar las actividades que se realizan durante la preparación para enviar el GLP a las comercializadoras y tomar decisiones de que actividades se pueden disminuir para realizar más eficaz el proceso de despacho y pueda cumplir con las metas del despacho programado.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN



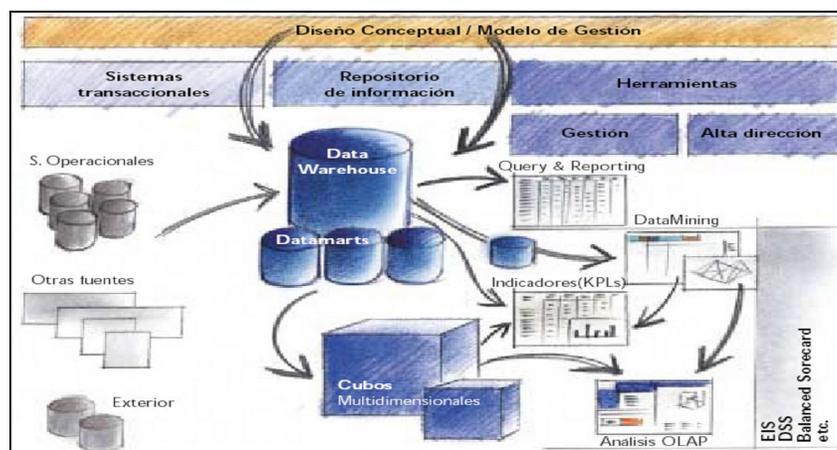


## 5.4 Diseño del cubo de información

En este capítulo se detalla tanto el diseño conceptual como el diseño físico de los Datamarts que contendrán la información que se explotará con las herramientas OLAP.

### 5.4.1 Diseño de la Arquitectura

En la figura se muestra los diferentes componentes que conforman el sistema desde el punto de vista de la arquitectura, adicionalmente también se muestra el proceso del flujo de los datos hasta convertirse en información y poder consultarlas con las herramientas OLAP.



Fuente: Ibermática. 2007.

(Figura 3-2. Arquitectura de un Data Warehouse.)

### 5.4.2 Diseño Conceptual

Uno de los principales objetivos de la corporación es poseer una clara visión del movimiento del producto, recepción, remanente en el envasado de los cilindros, los envíos en Autotanques, además de controlar los tiempos de despacho, el tiempo muerto, la cantidad de kilos de GLP despachados del buque, muestreo de cilindros dañados,

entre otros, que serán contestado de acuerdo a las necesidades que se presenten en el momento.

Este análisis se lo podrá realizar a través del tiempo (semanal, quincenal, mensual, anual), de las diferentes variables o perspectivas mencionadas anteriormente, logrando de esta manera en forma rápida y sencilla cuantificar y observar las variaciones de la misma.

Dentro del levantamiento de los requerimientos y necesidades de información solicitados por los usuarios dio como resultados las siguientes interrogantes, las cuales se resuelven con el diseño multidimensional propuesto más adelante:

- ¿Cuál es el inventario inicial de GLP? ( Proceso de Almacenamiento)
- ¿Cuál es el la cantidad receptada? (Proceso de Recepción)
- ¿Cuál es la cantidad despachada? (Proceso de Distribución)
- ¿Diferencia del inventario contable versus el inventario final? (Proceso Almacenamiento)
- ¿Cuál es la hora real de bombeo? (Proceso de Recepción)
- ¿Cuántos operadores se necesitan? ( Proceso de Distribución)
- ¿Cuál es la cantidad de horas trabajadas? ( Proceso de Distribución)
- ¿Qué cantidad de GLP horas/hombre fueron despachadas? (Proceso de Distribución)

Estas interrogantes deberán poder ser conjugadas con las siguientes dimensiones: Nombre del Buque, País de Origen, Ciudad de destino, Fecha, Hora de Inicio, Hora Final, Hora Real de Llenado, Tiempo Muerto, Hora real de envasado. Para lograr responder las interrogantes planteadas en este modelo, se ha realizado el diseño conceptual de las dimensiones y métricas, el cual se enfoca en la visión de la organización y contemplando todos los requerimientos solicitados que permitan la combinación de los mismos de una manera lógica e inteligente. Los siguientes cuadros representan las dimensiones y métricas establecidas para cada actividad:

MODELO CONCEPTUAL ANÁLISIS DE AUTOTANQUE				
DIMENSIONES				
FECHA	CIUDAD DESTINO	HORA REAL DE LLENADO	TIEMPO MUERTO	METRICAS
15/02/2009	GUAYAQUIL	9:30:33 AM	0:01:00	CANTIDAD DE AUTOTANQUE DESPACHADO
16/02/2009	DURAN	4:30:03 PM	0:01:20	CANTIDAD DE GLP DESPACHADO
17/02/2009	GUAYAQUIL	7:05:18 AM	0:01:00	CANTIDAD DE OPERADORES
18/02/2009	SALITRE	8:24:02 AM	0:01:50	CANTIDAD DE HORAS TRABAJADAS
19/02/2009	SALITRE	5:30:15 PM	0:01:20	CANTIDAD HORAS-HOMBRE DESPACHADAS

Elaborado por: Autor

MODELO CONCEPTUAL ANÁLISIS GASODUCTO				
DIMENSIONES				
FECHA	HORA DE INICIO	HORA FINAL	TIEMPO MUERTO	METRICAS
19/09/2010	10:00:00 AM	1:30:00 AM	0:01:60	HORA REAL DE BOMBEO
20/09/2010	10:06:00 AM	1:18:00 AM	0:01:10	CANTIDAD DE GLP BOMBEO
21/09/2010	4:36:00 AM	8:24:00 PM	0:01:70	CANTIDAD OPERADORES
22/09/2010	6:30:00 AM	9:48:00 PM	0:01:10	CANTIDAD DE HORAS DE TRABAJO
23/09/2010	3:06:00 AM	6:36:00 PM	0:01:50	CANTIDAD HORAS-HOMBRE DESPACHADAS

Elaborado por: Autor

MODELO CONCEPTUAL ANÁLISIS MOVIMIENTO PRODUCTO			
DIMENSIONES			
FECHA	HORA DE INICIO	HORA FINAL	METRICAS
02/02/2009	6:00:33 AM	6:40:15 AM	INVENTARIO INICIAL
03/02/2009	6:05:23 AM	6:35:15 AM	CANTIDAD RECEPTADA
04/02/2009	6:03:04 AM	6:40:05 AM	CANTIDAD DESPACHADA
05/02/2009	6:10:53 AM	6:50:02 AM	INVENTARIO CONTABLE
06/02/2009	6:12:08 AM	6:45:18 AM	INVENTARIO FINAL
---	---	---	DIFERENCIA INV CONT-INV FINAL
---	---	---	% DIFERENCIA INV CONT-INV FINAL

Elaborado por: Autor

MODELO CONCEPTUAL ANÁLISIS PRODUCTO-RECEPCION					
DIMENSIONES					
FECHA	NOMBRE BUQUE	PAIS DE ORIGEN	HORA DE INICIO	HORA FINAL	METRICAS
19/09/2010	Sir Ivor	Ingles	10:00:15 AM	1:30:05 AM	CANTIDAD KILOS DE BUQUE
20/09/2010	Lyne	Ingles	10:06:22 AM	1:18:10 AM	CANTIDAD KILOS TERMINAL
21/09/2010	Sir Ivor	Ingles	4:36:15 AM	8:24:08 PM	DIFERENCIA KILOS TERMINAL-BUQUE
22/09/2010	Lyne	Ingles	6:30:15 AM	9:48:12 PM	% DIFERENCIA KILOS TERMINAL-BUQUE

Elaborado por: Autor

MODELO CONCEPTUA REMANENTE DE ENVASADO			
DIMENSIONES			
FECHA	HORA DE INICIO	HORA FINAL	METRICAS
10/05/2010	8:30:33 AM	11:35:15 AM	CANTIDAD CILINDROS MUESTRA ALEATORIA
11/05/2010	1:05:23 PM	3:30:15 PM	CANTIDAD GLP REMANENTE
12/05/2010	8:30:04 AM	11:30:05 AM	CANTIDAD PROMEDIO REMANENTE
13/05/2010	1:00:53 PM	3:30:02 PM	
---	---	---	
---	---	---	
---	---	---	

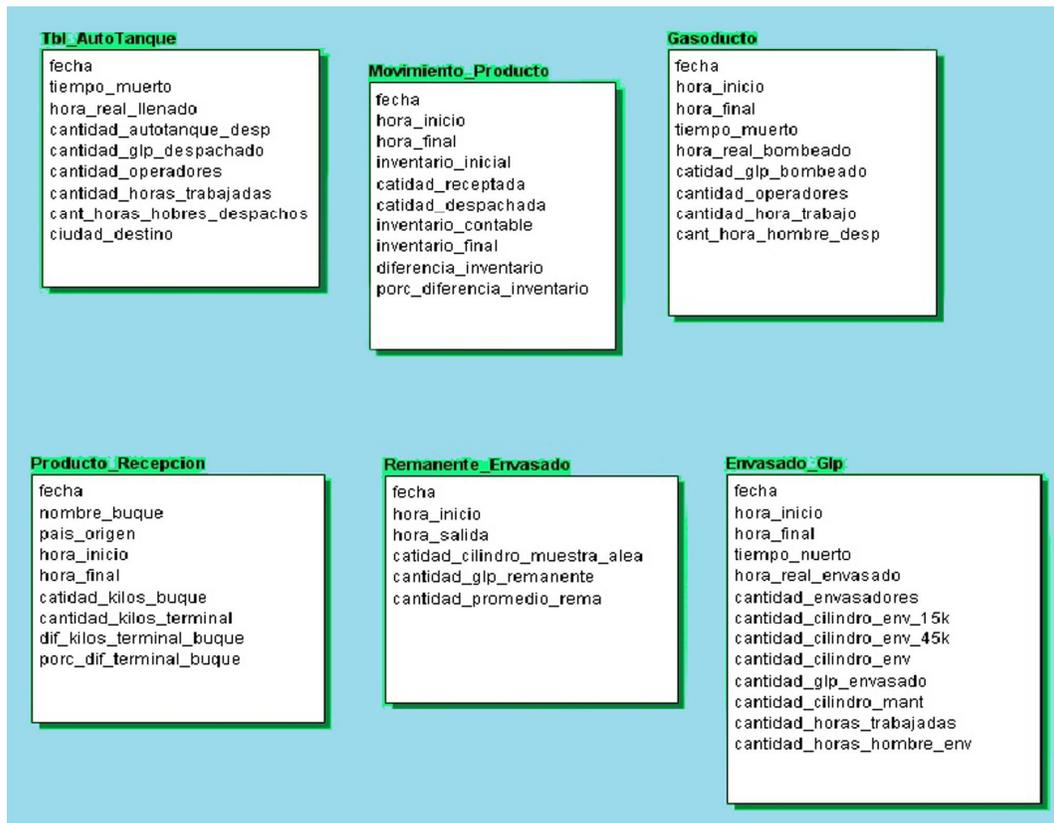
Elaborado por: Autor

MODELO CONCEPTUAL ENVASADO DE GLP					
DIMENSIONES					
FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL	TIEMPO MUERTO	HORA REAL ENVASADO	METRICAS
01/10/2010	8:00:33 AM	3:40:23 PM	01:00	6:30	CANTIDAD DE ENVASADORES
02/10/2010	8:00:07 AM	3:32:03 PM	01:00	6:08	CANTIDAD CILINDROS 15 K ENVASADOS
03/10/2010	8:00:15 AM	3:24:25 PM	01:00	6:04	CANTIDAD CILINDROS 45 K ENVASADOS
04/10/2010	8:00:25 AM	4:02:13 PM	01:00	7:08	CANTIDAD TOTAL CILINDROS ENVASADOS
05/10/2010	8:00:18 AM	3:31:23 PM	01:00	6:05	CANTIDAD GLP ENVASADO
06/10/2010	8:00:40 AM	3:45:43 PM	01:00	7:42	CANTIDAD CILINDROS EN MANTENIMIENTO
					CANTIDAD HORAS TRABAJADAS
					CANTIDAD HORAS HOMBRE ENVASADAS

Elaborado por: Autor

### 5.4.3 Diagrama Dimensional

En este diagrama dimensional está compuesto por entidades y métricas que representan las actividades de la vida real y que pasaran a ser plasmados en una base de datos de forma física, para luego poder administrar la información. El modelo de entidad relación se encuentra identificado para cada actividad, porque esta se ejecuta de forma independiente de las demás, así la información parametrizada podrá ser procesada y administrada individualmente evaluando las actividades al momento de la recepción, almacenamiento y despacho del producto.



Elaborado por: Autor

#### 5.4.4 Diseño Físico del Modelo de Datos

El diseño físico detalla cómo deben ser elaboradas las distintas entidades que deberán contener una base de datos relacional para poder mantener la información accesible desde cualquier aplicación, también se indica el tipo de dato, tamaño de dato, la clave primaria, índices, el nombre físico y una breve descripción de cada campo, los cuales conforman la parte física desde donde será desplegada la información presentada por el cubo.

#### Definición de las Entidades - Esquema Físico de las Entidades

Entidad	Descripción
Fecha	Información del día que se hace la operación.
Hora de Inicio	Tiempo en el que inicia la operación.
Hora Final	Tiempo en el que se finaliza la operación.
Tiempo Muerto	Tiempo en el que se prepara materiales y equipos para iniciar la operación.
Hora Real de Bombeo	Tiempo desde que se inicia la descarga.
Nombre de Buque	Información que permite conocer el nombre del buque que realiza la descarga,
País de Origen	Tiempo que tomara el producto en ser cosechado.
Producto	Producto del cual se realizara las diferentes operaciones de recepción, almacenamiento y despacho.
Métrica	Entidad que contendrá las variables a ser medidas y analizadas.
Ciudad de Destino	Entidad que contendrá la información de la distribución del gas de las diferentes ciudades a nivel nacional.

**Tabla 3. DISEÑO DATAMART PRODUCTO / RECEPCION**

	TABLA	DW_PRODUCTO_RECEPCION_DIM					
	APLICACIÓN	DATAMART - TABLA DIMENSIONAL					
	DESCRIPCION TABLA	INFORMACIÓN GENERAL DE LA RECEPCION DEL PRODUCTO					

DETALLE DEL REGISTRO							PAG: 1 / 1
No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE				
2		NOMBRE_BUQUE	VARCHAR2	10			
3		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
4		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
5		CANTIDAD_GLP_BUQUE	NUMBER	10			
6		CANTIDAD_GLP_TERMINAL	NUMBER	10			
7		DIFERENCIA_GLP_BUQUE_TERMINAL	NUMBER	10			
8		PORC_DIFERENCIA_TERMINAL_BUQUE	NUMBER	10			
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				70			
INDICES							
No.	Nombre Archivo	Clave					
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO					
2							
3							
4							
5							
6							
OBSERVACIONES							

Elaborado por: Autor

**Gráfico 10. PANTALLA PRODUCTO / RECEPCIÓN**

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, el nombre del buque que viene a dejar la carga de GLP, la hora de inicio y la hora final que permitirá calcular el tiempo de la

operación. Se registrarán la cantidad de kilos que tiene el buque y la cantidad de kilos que almacena el terminal. Mediante la fórmula  $\langle \text{cant.buq}-\text{cant.termi.} \rangle$  se obtendrá la diferencia automáticamente de la cantidad de GLP del buque con el GLP del terminal. La información también se la puede observar porcentualmente, con la siguiente fórmula  $\langle \text{dif.cant.terminal}-\text{buque} * 100 / \text{cant terminal} \rangle$ . Con el botón  $\langle \text{Siguiete} \rangle$  permite desplazarse a las siguientes pantallas de las otras operaciones. El botón menú, permite desplegar las diferentes pantallas de operación. El botón  $\langle \text{borrar} \rangle$  será para editar la información que se encuentre incorrecta al digitarla. El botón  $\langle \text{Supervisor} \rangle$  permitirá saber el nombre del supervisor que se encuentra en esa jornada laboral y será el responsable del ingreso de los datos.

**Tabla 4. DISEÑO DATAMART AUTOTANQUE**

TABLA		DW_AUTOTANQUE_DIM					
APLICACIÓN		DATAMART - TABLA DIMENSIONAL					
DESCRIPCIÓN TABLA		INFORMACIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE AUTOTANQUES					

DETALLE DEL REGISTRO							PAG: 1 / 1
No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE	10			
2		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
3		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
4		TIEMPO_MUERTO	VARCHAR2	10			
5		HORA_REAL_LLENADO	VARCHAR2	10			
6		CIUDAD_DESTINO	VARCHAR2	50			
7		CANTIDAD_AUTOTANQUE_DESP	NUMBER	10			
8		CANTIDAD_GLP_DESPACHADO	NUMBER	10			
9		CANTIDAD_OPERADORES	NUMBER	10			
10		CANTIDAD_HORAS TRABAJADAS	NUMBER	10			
11		CANT_HORAS HOBRES_DESPACHOS	NUMBER	10			
12							
13							
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				150			
INDICES							
No.	Nombre Archivo	Clave					
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO					
2							
3							
4							
5							
6							
OBSERVACIONES							

Elaborado por: Autor

Gráfico 11. PANTALLA AUTOTANQUE

Field Label	Input Type
Fecha:	Text
Hora de Inicio:	Text
HORA FINAL:	Text
TIEMPO MUERTO:	Text
HORA REAL DE LLENO AUTOTANQUE:	Text
CANTIDAD DE AUTOTANQUE DESPACHADO:	Text
CANTIDAD DE GLP DESPACHADO(kg):	Text
CANTIDAD DE OPERADORES:	Text
CANTIDAD DE HORAS TRABAJADAS:	Text
CANTIDAD HORAS/ HOMBRES DESPACHADOS:	Text

Buttons: Siguiente, Menu, Borrar, Supervisor (dropdown)

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, la hora de inicio y la hora final que permitirá calcular el tiempo de la operación considerando el tiempo muerto, obteniendo ahí la hora real de llenado en el Auto tanque donde se realiza la siguiente formula  $\langle H_i - H_f - T_m = \text{hora real de llenado} \rangle$ . La cantidad de Autotanques despachados es acumulativa en el día. Se anotaran la cantidad de GLP en kilos despachados y así la cantidad de operadores que realizaron el trabajo la cual esto influenciara directamente en los tiempos de despacho. La cantidad de horas hombre despachados se lo realizo la siguiente formula  $\langle \text{cant horas trabajadas} / \text{cant operadores} \rangle$ . Con el botón < Siguiente > permite desplazarse a las siguientes pantallas de las otras operaciones. El botón menú, permite desplegar las diferentes pantallas de operación. El botón < borrar > será para editar la información que se encuentre incorrecta al digitarla. El botón < Supervisor > permitirá saber el nombre del supervisor que se encuentra en esa jornada laboral y será el responsable del ingreso de los datos.

**Tabla 5. DISEÑO DATAMART ENVASADO**

	TABLA	DW_ENVASADO_GLP_DIM					
	APLICACIÓN	DATAMART - TABLA DIMENSIONAL					
	DESCRIPCIÓN TABLA	INFORMACIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE AUTOTANQUES					

DETALLE DEL REGISTRO							PAG: 1 / 1
No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE	10			
2		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
3		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
4		TIEMPO_MUERTO	VARCHAR2	10			
5		HORA_REAL_ENVASADO	VARCHAR2	10			
6		CANTIDAD_ENVASADORES	NUMBER	10			
7		CANTIDAD_CILINDRO_ENV_15K	NUMBER	10			
8		CANTIDAD_CILINDRO_ENV_45K	NUMBER	10			
9		CANTIDAD_CILINDRO_ENV	NUMBER	10			
10		CANTIDAD_GLP_ENVASADO	NUMBER	10			
11		CANTIDAD_CILINDRO_MANT	NUMBER	10			
12		CANTIDAD_HORAS TRABAJADAS	NUMBER	10			
13		CANTIDAD_HORAS_HOMBRE_ENV	NUMBER	10			
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				130			
INDICES							
No.	Nombre Archivo	Clave					
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO					
2							
3							
4							
5							
6							
OBSERVACIONES							

Elaborado por: Autor

**Gráfico 12. PANTALLA ENVASADO**

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, la hora de inicio y la hora final que permitirá calcular el tiempo de la operación considerando el tiempo muerto, obteniendo ahí la hora real del envasado donde se realiza la siguiente formula  $\langle Hi-Hf-Tm = \text{hora real de envasado} \rangle$ . La cantidad de envasadores servirá para controlar la asistencia necesaria del personal en las horas pico así como los tiempos en la operación. La cantidad de cilindros envasados se la dividió en dos, porque se envasan en cilindros de 15 kilos y de 45 kilos que corresponden al uso doméstico e industrial, para luego obtener mediante formula  $\langle cil15k+cil45k = \text{total cilindros envasados} \rangle$ . Para la cantidad de GLP envasado el sistema lo mostrara automáticamente por la siguiente formula de  $\langle \text{GLP envasado} = \text{cantidad cilindros envasados} * 15 + \text{cantidad cilindros envasados} * 45 \rangle$ . Se anotaran la cantidad de cilindros que se envían a mantenimiento. La cantidad de Horas trabajadas será mediante formula  $\langle \text{Horas trabajadas} = H \text{ real} + T \text{ Muerto} \rangle$ . Para la cantidad de Horas/hombre envasado la fórmula es  $\text{Cantidad Horas/hombre envasado} = \text{Cant. Horas trabajadas} * \text{cantidad envasadores} \rangle$

**Tabla 6. DATAMART GASODUCTO**

		<b>TABLA</b>	DW_GASODUCTO_DIM				
		<b>APLICACIÓN</b>	DATAMART - TABLA DIMENSIONAL				
		<b>DESCRIPCION TABLA</b>	INFORMACIÓN GENERAL DE LA GESTION DE AUTOTANQUES				

DETALLE DEL REGISTRO							PAG: 1 / 1
No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE				
2		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
3		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
4		TIEMPO_MUERTO	VARCHAR2	10			
5		HORA_REAL_BOMBEADO	VARCHAR2	10			
6		CANTIDAD_GLP_BOMBEADO	NUMBER	10			
7		CANTIDAD_OPERADORES	NUMBER	10			
8		CANTIDAD_HORA_TRABAJO	NUMBER	10			
9		CANT_HORA_HOMBRE_DESP	NUMBER	10			
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				80			

INDICES		
No.	Nombre Archivo	Clave
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO
2		
3		
4		
5		
6		

OBSERVACIONES	

Elaborado por: Autor

Gráfico 13. PANTALLA GASODUCTO

Gasoducto	
Fecha:	<input type="text"/>
Hora de inicio	<input type="text"/>
Hora final:	<input type="text"/>
TIEMPO MUERTO:	<input type="text"/>
HORA REAL DEL BOMBEO:	<input type="text"/>
CANTIDAD DE GLP BOMBEO:	<input type="text"/>
CANTIDAD DE OPERADORES:	<input type="text"/>
CANTIDAD DE HORAS TRABAJADAS:	<input type="text"/>
CANTIDAD HORAS/HOMBRES DESPACHADOS:	<input type="text"/>

Siguiete   Borrar   Menu   Supervisor

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, la hora de inicio y la hora final que permitirá calcular el tiempo de la operación considerando el tiempo muerto, obteniendo ahí la hora real del envasado donde se realiza la siguiente formula  $\langle Hi-Hf-Tm = \text{hora real de Bombeo} \rangle$ . La cantidad de GLP bombeado, se lo ingresa mediante lectura del medidor másico. La cantidad de operadores que ayudara a mejorar los turnos de rotación. Para medir la cantidad de horas trabajadas se aplicara la siguiente fórmula que dará los resultados automáticamente  $\langle H. \text{trabajadas} = \text{hora Real de bombeo} + \text{tiempo muerto} \rangle$ . La cantidad de horas/hombre despachadas  $\langle \text{cant. H.trabajadas} * \text{cant. Operadores} \rangle$ .

**Tabla 7. DATAMART BALANCE MOVIMIENTO DE PRODUCTO**

No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE				
2		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
3		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
4		INVENTARIO_INICIAL	NUMBER	10			
5		CATIDAD_RECEPTADA	NUMBER	10			
6		CATIDAD_DESPACHADA	NUMBER	10			
7		INVENTARIO_CONTABLE	NUMBER	10			
8		INVENTARIO_FINAL	NUMBER	10			
9		DIFERENCIA_INVENTARIO	NUMBER	10			
10		PORC_DIFERENCIA_INVENTARIO	VARCHAR2	10			
11							
12							
13							
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				90			
INDICES							
No.	Nombre Archivo	Clave					
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO					
2							
3							
4							
5							
6							
OBSERVACIONES							

Elaborado por: Autor

**Gráfico 14. PANTALLA BALANCE DE MOVIMIENTO DE PRODUCTO**

**Almacenamiento**  
**Balance de movimiento de producto**

Fecha:

Hora inicio:

Hora final:

INVENTARIO INICIAL:

CANTIDAD RECEPTADA:

CANTIDAD DESPACHADA:

INVENTARIO CONTABLE:

INVENTARIO FINAL:

DIFERENCIA INV. CONTABLE - INV FINAL:

% DIFERENCIA INV. CONTABLE - INV FINAL:

Menu Borrar Siguiete Supervisor

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, la hora de inicio y la hora final de la operación; el inventario inicial se lo digita antes de iniciar la descarga, la cantidad receptada se la obtiene a través del medidor másico; la cantidad despachada se la registra al final del día cuando se termina de realizar toda operación en la estación. El inventario contable se lo obtiene mediante la siguiente formula  $\langle \text{inv. contable} = \text{inv. Inicial} + \text{cantidad receptada} - \text{cantidad despachada} \rangle$ . La diferencia de inventario contable – inventario final va a dar los rangos con que se cuenta el GLP almacenado al igual que el porcentaje de la diferencia entre inventario contable e inventario final.

**Tabla 8. REMANENTE DE ENVASADO**

	TABLA	DW_REMANENTE_ENVASADO_DIM					
	APLICACIÓN	DATAMART - TABLA DIMENSIONAL					
	DESCRIPCION TABLA	INFORMACIÓN GENERAL DEL REMANENTE DE GLP EN LOS CILINDROS DE 15 Y 45 KG					

DETALLE DEL REGISTRO							PAG: 1 / 1
No.	Clave	Nombre Campo	Tipo	Longitud	Dec.	Nulo	Descripción del Campo
1	PK	FECHA	DATE				
2		HORA_INICIO	VARCHAR2	10			
3		HORA_FINAL	VARCHAR2	10			
4		CANT_CILIN_MUESTRA_ALEATORIA	VARCHAR2	10			
5		CANT_GLP_TOTAL_REMANENTE	NUMBER	10			
6		CANT_PROMEDIO_REMANENTE	NUMBER	10			
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
LONGITUD DEL REGISTRO:				50			
INDICES							
No.	Nombre Archivo	Clave					
1	PK_CIC_DIM_01	CODIGO					
2							
3							
4							
5							
6							
OBSERVACIONES							

Elaborado por: Autor

Gráfico 15. PANTALLA REMANENTE DE ENVASADO

Remanente de envasado	
Fecha:	<input type="text"/>
Hora de inicio:	<input type="text"/>
Hora de salida:	<input type="text"/>
CANTIDAD DE CILINDROS DE MUESTRA ALEATORIO:	<input type="text"/>
CANTIDAD TOTAL GLP REMANENTE(kg):	<input type="text"/>
CANTIDAD PROMEDIO REMANENTE(kg/cilindro):	<input type="text"/>

Siguiete   Borra   Menu   Supervisor

Elaborado por: Autor

Esta pantalla permite ingresar la fecha, la hora de inicio y la hora final de la operación; se realiza un registro de la cantidad de cilindros mediante una muestra aleatoria. La cantidad total del GLP se lo obtiene mediante la siguiente formula  $\langle \text{cant.cilin.muestra} * \text{cant.prom.reman} \rangle$ . La cantidad promedio de remanente, se la obtiene con el pesaje de la muestra aleatoria de los cilindros.

Todas las pantallas son prototipos para la captura de información desde el punto de origen, estas se pueden incrementar de acuerdo a la demanda de las necesidades de información o que se incrementen ciertos procesos operativos.

## Capítulo 6 Ventajas y Contribución del Diseño a la Gestión

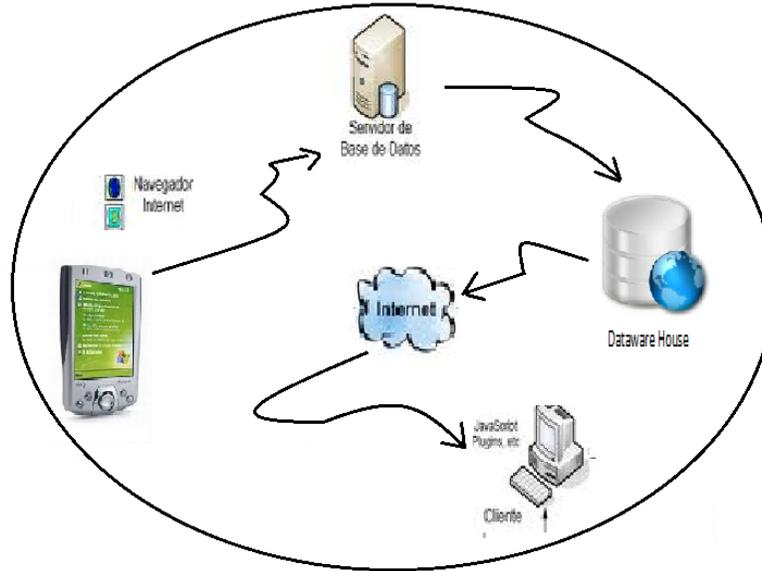
### 6.1 Principales Ventajas

El diseño tecnológico del Data Warehouse, es una herramienta tecnológica que contiene un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de mejorar la administración de la información en las diferentes actividades de los procesos operativos del Terminal Salitral. Este diseño que mantiene la relación usuario - software, permite suministrar la información de una forma oportuna, confiable y ordenada que va a facilitar la toma de decisiones en cada etapa del proceso, intercambio instantáneo de los resultados, va a permitir que las funciones de planeación, control de las operaciones se realicen eficazmente en la organización.

### 6.2 Contribución del Diseño a la Gestión.

El diseño presentado tiene la finalidad de consolidar la información de los diferentes procesos operativos, siendo estos procesados con la mayor rapidez de la que se la realiza actualmente. Esta información será ingresada a través de terminales PDA donde a través de la base de datos podrán almacenarse tal manera que con las herramientas de B.I (Business Intelligence) puedan ser observadas oportunamente, teniendo así información real, oportuna para la correcta toma de decisiones.

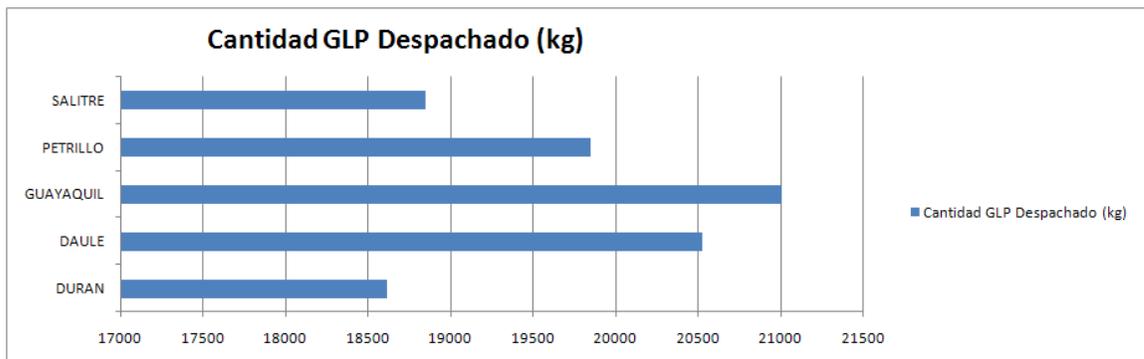
### MODELO DE GESTION



ELABORADO POR: AUTOR

El sistema permitirá visualizar gráficamente cualquiera de los indicadores que necesitemos analizar, siendo esta de fácil entendimiento y permitirá monitorear la actividad que se encuentre realizando ya sea diario, semanal, mensual e incluso anual. El Sistema permitirá que el usuario pueda visualizar la información de acuerdo a su conveniencia, ya sea en cuadros o gráficamente.

A continuación se puede observar un ejemplo de un grafico del GLP despachados en kilos.

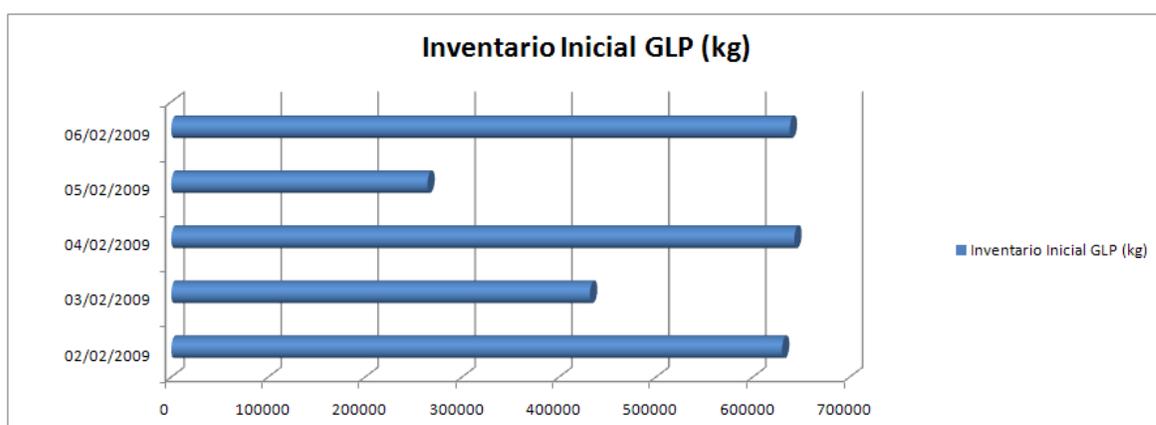


Elaborado por: Autor

Figura 5-1. Despachos de GLP

Se puede observar en la Figura 5-1 la cantidad de GLP despachados en kilos del Terminal Salitral a las diferentes ciudades, ya sea Guayaquil, Petrillo, Daule, Duran y Salitre. Este grafico también se puede analizar con la demanda de cada ciudad, en este ejemplo, Guayaquil seria la ciudad que más demanda de GLP ha tenido.

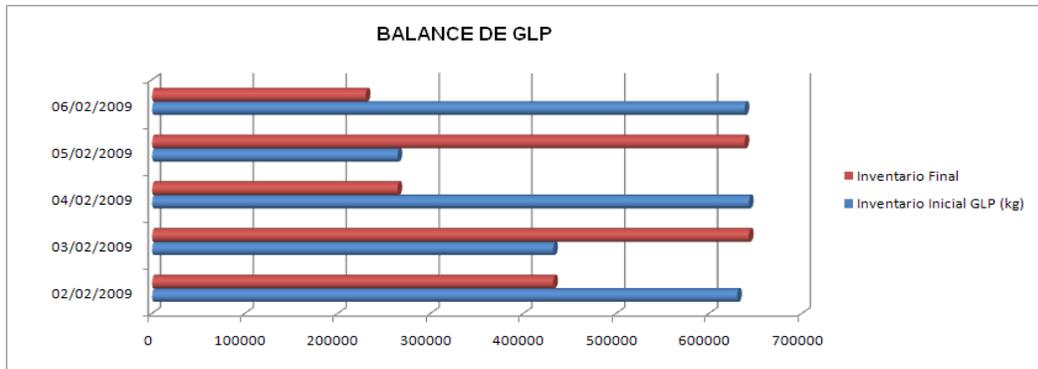
En la figura 5-2 se puede observar el inventario inicial de GLP donde lo podemos observar en las diferentes fechas y las cantidades en kilos de cada una.



Elaborado por: Autor

**Figura 5-2. Inventario Inicial GLP (kg)**

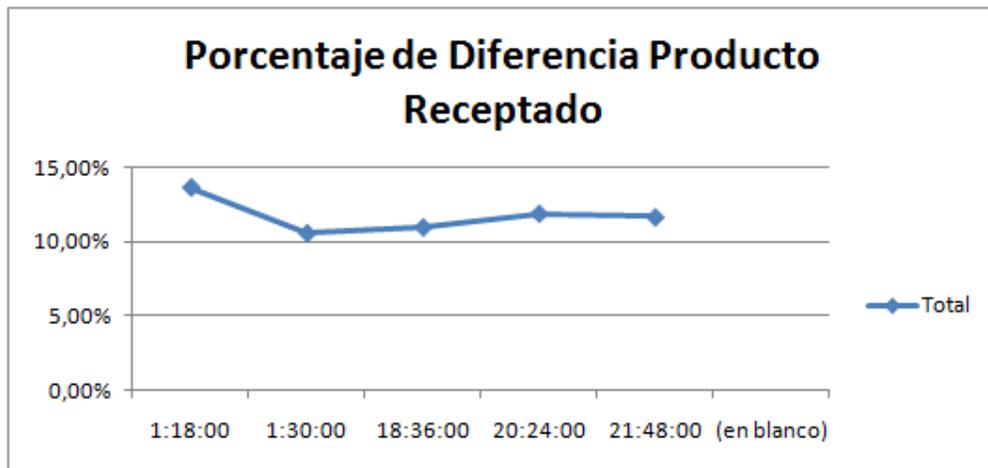
El usuario también podrá observar cual fue el inventario inicial y el inventario final del día, como lo podemos observar a continuación en la figura 5-3 donde no es necesario esperar a que manualmente se procese la información, si no que mediante el sistema de información toda la información ingresada durante el día puede ser observada y evaluada el mismo día.



Elaborado por: Autor

**Figura 5-3. Balance de GLP**

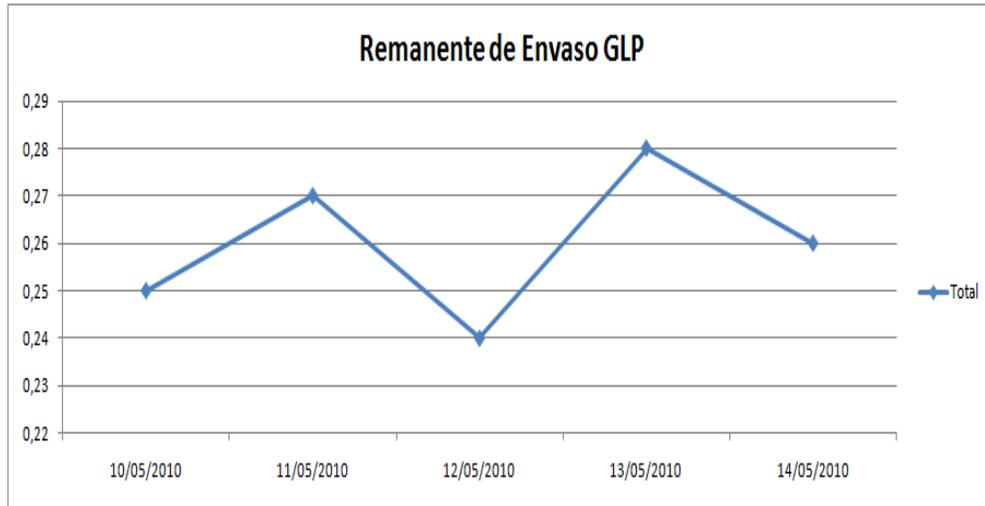
El usuario podrá observar cuanto es la diferencia entre el producto almacenado versus el producto recibido y lo podrá visualizar en porcentajes además del tiempo en la lectura.



Elaborado por: Autor

**Figura 5-4 Porcentaje de Diferencia Producto-Recepción**

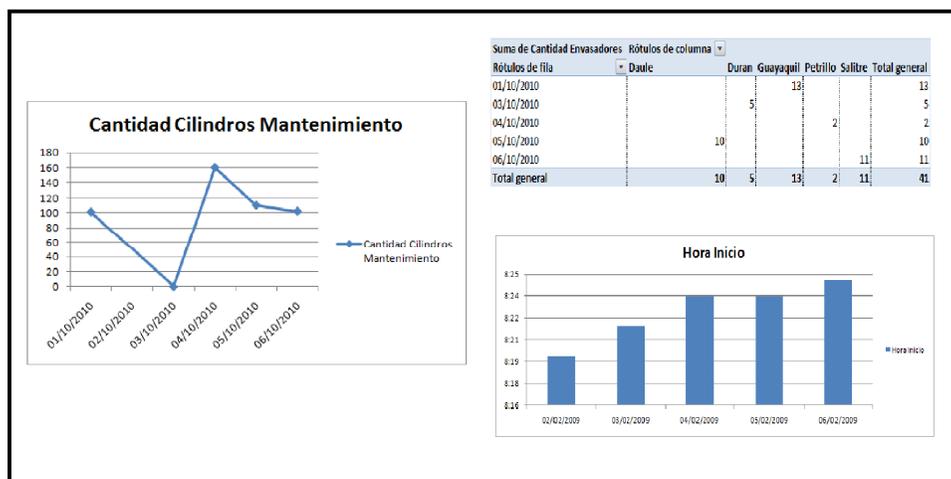
En la Figura 5-5 el usuario podrá determinar cuánto es el remanente que existe en los cilindros que van llegando para su respectivo relleno de GLP, la diferencia que existe en los cilindros permitirá conocer la cantidad real de kilos de GLP que se llenan los cilindros.



Elaborado por: Autor

**Figura 5-5 Remanente de Envasado GLP**

El sistema permite también en una sola pantalla observar de diferentes maneras las diferentes variables a evaluarse como se puede observar a continuación en la Figura 5- en donde en un cuadro observamos la cantidad de cilindros que se encuentran en mantenimiento, en otro analizamos la hora de inicio de la operación y en la última podemos analizar la cantidad de envasados de GLP.



Elaborado por: Autor

**Figura 5-6. Pantalla con diferentes variables de gestión**

El sistema también permite ver detalladamente por día y por semana la distribución de acuerdo a lo programado y al cumplimiento del cronograma. En esta pantalla se puede observar que comercializadora realizó el pedido, donde sale el despacho y hacia qué destino va dirigido el producto como se puede observar en la figura 5-7.

COMERCIALIZADORA	ORIGEN	DESTINO	PROMEDIO PROGRAMADO DIA	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	1 SEMANA		
				01	02	03	04	05	PROGRAMADO	EJECUTADO	% DE CUMPLIMIENTO
DURAGAS	SALITRAL	GUAYAQUIL SALITRAL	555043	694947	768243	646113	407465	258572	2775215	2775340	1,00004504
DURAGAS	SALITRAL	BELLAVISTA**	96000	121261	99496	36127	120417	60161	480000	437462	0,91137917
DURAGAS	SALITRAL	MONTECRISTI	92048	89697	80056	102422	80545	20245	460240	372965	0,81037068
DURAGAS	SALITRAL	PIFO	7128,903228	0	0	0	0	0	35644,51613	0	0
DURAGAS	SALITRAL	STO. DOMINGO	45174,03226	41065	0	65879	20347	60613	225870,1613	187904	0,83191157
<b>SUBTOTAL</b>			<b>795393,9355</b>	<b>946970</b>	<b>947795</b>	<b>850541</b>	<b>628774</b>	<b>399591</b>	<b>3976969,677</b>	<b>3773671</b>	<b>0,94888101</b>
ENIECUADOR	SALITRAL	CUENCA	33908	40762	37360	41203	40791	0	169540	160116	0,9444143
ENIECUADOR	SALITRAL	ISIDRO AYORA	59567	76774	37613	57534	113473	20553	297835	305947	1,02723656
ENIECUADOR	SALITRAL	AMBATO	180036	293776	236925	175069	195189	0	900180	900959	1,00086538
ENIECUADOR	SALITRAL	IBARRA	9368,774194	0	0	0	0	0	46843,87097	0	0
ENIECUADOR	SALITRAL	PIFO	110487,129	144143	75055	111502	71254	0	552435,6452	401954	0,7276033
<b>SUBTOTAL</b>			<b>393366,9032</b>	<b>555455</b>	<b>386953</b>	<b>385308</b>	<b>420707</b>	<b>20553</b>	<b>1966834,516</b>	<b>1768976</b>	<b>0,89940256</b>
GALO E. PALACIOS Z.	SALITRAL	YAGUACHI	14847	19564	19590	0	0	19528	74235	74235	0,79048966
<b>SUBTOTAL</b>			<b>14847</b>	<b>19564</b>	<b>19590</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19528</b>	<b>74235</b>	<b>58682</b>	<b>0,79048966</b>
ESAIN	SALITRAL	CUENCA	0						0	0	
ESAIN	SALITRAL	ISIDRO AYORA	177237	288238	240833	166362	184893	0	886185	880326	0,99338851
<b>SUBTOTAL</b>			<b>177237</b>	<b>288238</b>	<b>240833</b>	<b>166362</b>	<b>184893</b>	<b>0</b>	<b>886185</b>	<b>880326</b>	<b>0,99338851</b>
AUSTROGAS	SALITRAL	GALAPAGOS	3473	2880	9750	0	0	0	17365	12630	0,72732508
AUSTROGAS	SALITRAL	CUENCA	94916	100633	100733	100400	140608	19984	474580	462358	0,9742467
<b>SUBTOTAL</b>			<b>98389</b>	<b>103513</b>	<b>110483</b>	<b>100400</b>	<b>140608</b>	<b>19984</b>	<b>491945</b>	<b>474988</b>	<b>0,9655307</b>
AUSTROGAS	SALITRAL	LOJA***	70018	102926	82380	60862	40300	60772	350090	347240	0,99185924
<b>SUBTOTAL</b>			<b>70018</b>	<b>102926</b>	<b>82380</b>	<b>60862</b>	<b>40300</b>	<b>60772</b>	<b>350090</b>	<b>347240</b>	<b>0,99185924</b>
CONGAS	SALITRAL	GUAYAQUIL CILINDROS	79846	115485	75015	60585	113265	0	399230	364350	0,91263182
CONGAS	SALITRAL	CUENCA	6003	19907	0	0	0	0	30015	19907	0,66323505
CONGAS	SALITRAL	SALCEDO	67600	82223	126985	60513	107763	0	338000	377484	1,11681657
CONGAS	SALITRAL	QUEVEDO	98784	155653	105325	112308	104708	0	483920	477994	0,98775417
CONGAS	SALITRAL	PENINSULA	107526	154889	94064	139393	138883	17392	537630	544621	1,01300337
<b>SUBTOTAL</b>			<b>357759</b>	<b>528157</b>	<b>401389</b>	<b>372799</b>	<b>464619</b>	<b>17392</b>	<b>1788795</b>	<b>1784356</b>	<b>0,99751844</b>
ECOGAS	SALITRAL	QUEVEDO	12852	40275	0	0	19755	0	64260	60030	0,93417367
ECOGAS	SALITRAL	ITULCACHI PIFO	22079,19355	22795	47763	0	22774	0	110395,9677	93332	0,84542943
<b>SUBTOTAL</b>			<b>34931,19355</b>	<b>63070</b>	<b>47763</b>	<b>0</b>	<b>42529</b>	<b>0</b>	<b>174655,9677</b>	<b>153362</b>	<b>0,8780805</b>
MENDOGAS	SALITRAL	RIOBAMBA	36676	84296	63921	39900	0	23946	183380	212063	1,15641291
<b>SUBTOTAL</b>			<b>36676</b>	<b>84296</b>	<b>63921</b>	<b>39900</b>	<b>0</b>	<b>23946</b>	<b>183380</b>	<b>212063</b>	<b>1,15641291</b>
GASGUAYAS	SALITRAL	GUAYAQUIL	6151		15225	10440		0	30755	25665	0,83449846
GASGUAYAS	SALITRAL	QUEVEDO	9603	17464	17541	0	25033	0	48015	60038	1,25040092
GASGUAYAS	SALITRAL	PENINSULA	0						0	0	0
<b>SUBTOTAL</b>			<b>15754</b>	<b>17464</b>	<b>32766</b>	<b>10440</b>	<b>25033</b>	<b>0</b>	<b>78770</b>	<b>85703</b>	<b>1,08801574</b>
<b>TOTAL GENERAL SALITRAL</b>			<b>1994372,032</b>	<b>2709653</b>	<b>2333873</b>	<b>1986612</b>	<b>1947463</b>	<b>561766</b>	<b>9971860,161</b>	<b>9539367</b>	<b>0,95662864</b>

Elaborado por: Autor

Figura 5-7. Pantalla de comercialización de GLP por día y semana

COMERCIALIZADORA	ORIGEN	DESTINO	PROMEDIO PROGRAMADO DIA	1 SEMANA			2 SEMANA			3 SEMANA		
				PROGRAMADO	EJECUTADO	% DE CUMPLIMIENTO	PROGRAMADO	EJECUTADO	% DE CUMPLIMIENTO	PROGRAMADO	EJECUTADO	% DE CUMPLIMIENTO
DURAGAS	SALITRAL	GUAYAQUIL	555043	2775215	2775340	100%	3885301	3885176	100%	3885301	4363175	112%
DURAGAS	SALITRAL	BELLAVISTA*	96000	480000	437462	91%	672000	673620	100%	672000	632173	94%
DURAGAS	SALITRAL	MONTECRISTI	92048	460240	372965	81%	644336	731611	114%	644336	580322	90%
DURAGAS	SALITRAL	PIFO	7128,903226	35644,51613	0	0%	49902,3226	249743	500%	49902,3226	0	0%
DURAGAS	SALITRAL	STO. DOMINGO	45174,03226	225870,1613	187904	83%	316218,226	511079	162%	316218,226	323840	102%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>795393,9355</b>	<b>3976969,677</b>	<b>3773671</b>	<b>95%</b>	<b>5567757,55</b>	<b>6051229</b>	<b>109%</b>	<b>5567757,55</b>	<b>5899510</b>	<b>106%</b>
ENIECUADOR	SALITRAL	CUENCA	33908	169540	160116	94%	237356	270588	114%	237356	247255	104%
ENIECUADOR	SALITRAL	ISIDRO AYORA	59567	297835	305947	103%	416969	429487	103%	416969	402050	96%
ENIECUADOR	SALITRAL	AMBATO	180036	900180	900959	100%	1260252	1290270	102%	1260252	1254535	100%
ENIECUADOR	SALITRAL	IBARRA	9368,774194	46843,87097	0	0%	65581,4194	298358	455%	65581,4194	0	0%
ENIECUADOR	SALITRAL	PIFO	110487,129	552435,6452	401954	73%	773409,903	1410916	182%	773409,903	650742	84%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>393366,9032</b>	<b>1966834,516</b>	<b>1768976</b>	<b>90%</b>	<b>2753568,32</b>	<b>3699619</b>	<b>134%</b>	<b>2753568,32</b>	<b>2545482</b>	<b>93%</b>
GALO E. PALACIOS Z.	SALITRAL	YAGUACHI	14847	74235	58682	79%	103929	78806	76%	103929	0	0%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>14847</b>	<b>74235</b>	<b>58682</b>	<b>79%</b>	<b>103929</b>	<b>78806</b>	<b>76%</b>	<b>103929</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
ESAIN	SALITRAL	CUENCA	0	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
ESAIN	SALITRAL	ISIDRO AYORA	11231	886185	880326	99%	1240659	1287078	104%	1240659	1218836	98%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>177237</b>	<b>886185</b>	<b>880326</b>	<b>99%</b>	<b>1240659</b>	<b>1287078</b>	<b>104%</b>	<b>1240659</b>	<b>1218836</b>	<b>98%</b>
AUSTROGAS	SALITRAL	GALAPAGOS	3473	17365	12630	73%	24311	66255	273%	24311	9210	38%
AUSTROGAS	SALITRAL	CUENCA	94916	474580	462358	97%	664412	689046	104%	664412	673465	101%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>98389</b>	<b>491945</b>	<b>474988</b>	<b>97%</b>	<b>688723</b>	<b>755301</b>	<b>110%</b>	<b>688723</b>	<b>682675</b>	<b>99%</b>
AUSTROGAS	SALITRAL	LOJA***	70018	350090	347240	99%	490126	429584	88%	490126	453101	92%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>70018</b>	<b>350090</b>	<b>347240</b>	<b>99%</b>	<b>490126</b>	<b>429584</b>	<b>88%</b>	<b>490126</b>	<b>453101</b>	<b>92%</b>
CONGAS	SALITRAL	GUAYAQUIL	79846	399230	364350	91%	558922	576025	103%	558922	537815	96%
CONGAS	SALITRAL	CUENCA	6003	30015	19907	66%	42021	40095	95%	42021	61489	146%
CONGAS	SALITRAL	SALCEDO	67600	338000	377484	112%	473200	425416	90%	473200	573998	121%
CONGAS	SALITRAL	QUEVEDO	96784	483920	477994	99%	677488	683718	101%	677488	749791	111%
CONGAS	SALITRAL	PENINSULA	107526	537630	544621	101%	752682	759948	101%	752682	787617	105%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>357759</b>	<b>1788795</b>	<b>1784356</b>	<b>100%</b>	<b>2504313</b>	<b>2485202</b>	<b>99%</b>	<b>2504313</b>	<b>2710710</b>	<b>108%</b>
ECOGAS	SALITRAL	QUEVEDO	12852	64260	60030	93%	89964	102750	114%	89964	112341	125%
ECOGAS	SALITRAL	ITULCACHI	22079,19355	110395,9677	93332	85%	154554,355	218786	142%	154554,355	170791	111%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>34931,19355</b>	<b>174655,9677</b>	<b>153362</b>	<b>88%</b>	<b>244518,355</b>	<b>321536</b>	<b>131%</b>	<b>244518,355</b>	<b>283132</b>	<b>116%</b>
MENDOGAS	SALITRAL	RIOBAMBA	36676	183380	212063	116%	256732	251644	98%	256732	297502	116%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>36676</b>	<b>183380</b>	<b>212063</b>	<b>116%</b>	<b>256732</b>	<b>251644</b>	<b>98%</b>	<b>256732</b>	<b>297502</b>	<b>116%</b>
GASGUAYAS	SALITRAL	GUAYAQUIL	6151	30755	25665	83%	43057	47895	111%	43057	46935	109%
GASGUAYAS	SALITRAL	QUEVEDO	9803	48015	60038	125%	67221	48922	73%	67221	73867	110%
GASGUAYAS	SALITRAL	PENINSULA	0	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
<b>SUBTOTAL</b>			<b>15754</b>	<b>78770</b>	<b>85703</b>	<b>109%</b>	<b>110278</b>	<b>96817</b>	<b>88%</b>	<b>110278</b>	<b>120802</b>	<b>110%</b>
<b>TOTAL GENERAL SALITRAL</b>			<b>1994372,032</b>	<b>9971860,161</b>	<b>9539367</b>	<b>96%</b>	<b>13960604,2</b>	<b>15456816</b>	<b>111%</b>	<b>13960604,2</b>	<b>14220850</b>	<b>102%</b>

Elaborado por: Autor

**Figura 5-8. Pantalla de comercialización de GLP por semana**

En la figura 5.8 se puede observar de otra manera la comercialización de GLP, se lo puede visualizar por semanas para mayor control, además del porcentaje del cumplimiento de lo ejecutado versus lo programado para la semana. Así, el sistema nos permite visualizar de diferentes maneras, ya sea por día, semana, mes, trimestral, semestral y anual que permitirá realizar cualquier análisis estadístico que el usuario necesite.

## 6.3 Requisitos

En este apartado se especifican en primera instancia los requisitos funcionales que los usuarios necesitan que se conviertan en información valiosa para la organización, posteriormente se detallarán los requisitos tecnológicos necesarios para que en un futuro poder implementar el diseño planteado, y finalmente también se exponen los requisitos humanos necesarios para poder llevar adelante con la implementación propuesta a futuro.

### 6.3.1 Requisitos Funcionales

Los usuarios entrevistados han formulado las necesidades primordiales de información, estos requisitos se los ha resumido en seis categorías principales para la organización, las cuales son: la necesidad de medir la recepción del producto, los despachos del auto tanque, el balance de movimiento del producto, el remanente de envasado, Gasoducto, envasado de GLP en cilindros.

Entre las interrogantes expuestas que corresponde a la necesidad de información del ciclo operativo se definieron las siguientes: ¿Cuál es el balance del movimiento producto?, ¿Qué cantidad de GLP es bombeado en el gasoducto?, ¿Qué cantidad de kilos tiene el buque?, ¿Cuánto es el remanente en el envasado de los cilindros?, ¿Cuál es la ciudad de destino de los auto tanques?, ¿Cuántas horas son las trabajadas?, ¿Cuál es el tiempo muerto de llenado?, etc. Estas interrogantes deberán ser contestadas mientras se ejecutan las operaciones.

Con lo que respecta a la necesidad de la rapidez en la elaboración de los listados o informes para tomar decisiones, esta se debe a que al no contar con un sistema de información gerencial automatizado se deba realizar todo el proceso de generación de la información (búsqueda, recolección, preparación y análisis de los datos) consumiendo tiempo de los implicados, los cuales primero se enfocan en el proceso manual y luego

en el análisis de la información para tomar decisiones, esto se traduce en pérdidas para la organización ya que no se toman las decisiones en el momento preciso.

### **6.3.2 Requisitos Tecnológicos**

Los requisitos tecnológicos comprenden la parte de hardware y software de computadores servidores (computador central) y computadores de usuarios (estaciones de trabajo). Cabe mencionar que los requisitos aquí mencionados son los mínimos sugeridos para un funcionamiento aceptable en las prestaciones de información que brindará el cubo.

#### **Hardware de Servidor (Proliant ML 150)**

- Procesador: Xeon Quad Core 2 GHz
- Memoria: 2 GB (DDR3 SDRAM).
- Disco duro: 250 GB
- Tarjeta de red: Ethernet • Fast Ethernet • Gigabit Ethernet

#### **Hardware de Estaciones Cliente:**

##### **Computador Personal (HP Pro 3130 Minitower PC)**

- Procesador: Intel Core i3 o superior .
- Memoria: 4 GB
- Disco duro: 500 GB
- Tarjeta de red: Fast Ethernet 100 Mbps (o superior).

##### **Terminal PDA HHP Dolphin 9500 Mobile:**

- Procesador: Intel X-Scale
- Memoria: 64MB RAM x 32MB Flash no volatil o 64MB RAM x 64MB Flash no volátil
- Opciones inalámbricas: WLAN, WWAN, WPAN

### **Software de Servidor:**

- Sistema Operativo Servidor: Microsoft Windows Server 2003.
- Base de Datos: Oracle 10gR2 o Superior.
- Herramienta de Inteligencia de Negocios: Oracle Business Intelligence Standard Edition One.
- Acrobat Flash Player 7.0 o superior.
- Adobe Acrobat Reader 6.0 o superior.
- Windows Installer 3.0
- Microsoft .NET Framework 2.0 o superior.

### **Software de Estación Cliente:**

#### **Computador Personal (HP Pro 3130 Minitower PC)**

- Microsoft Windows 7:
  - Internet Explorer 6.x o superior.
  - Firefox 1.5x o superior.
  - Acrobat Flash Player 7.0 o superior.
- Linux
  - Firefox 1.5x o superior.
  - Acrobat Flash Player 7.0 o superior.

#### **Terminal PDA HHP Dolphin 9500 Mobile:**

- Software Windows Mobile 2003 segunda edición para Pocket PCs - Professional Edition
- JAVA

### **6.3.3 Requisitos Humanos**

El requisito humano se lo ha dividido en la siguiente dos fases, las cuales comprenden la primera fase de análisis y diseño donde se toma la perspectiva del usuario y la segunda fase de implementación de los cubos que se la puede realizar a futuro.

En la primera fase es fundamental la participación del usuario conocedor del negocio, es decir usuarios CLAVES, ya que el brinda los requisitos esenciales para la elaboración de un buen diseño para construir el cubo de información, este proceso requiere la participación activa de quienes usarán el Datamart, así como también la gente de negocios debe encontrarse involucrada ya que brindan los lineamientos a seguir durante todo el desarrollo del Datamarts, esto es desde una perspectiva de construcción y creación.

En la segunda fase es necesario contar con el recurso humano que dará el soporte técnico en la construcción y mantenimiento del sistema: el datawarehouse introduce muchas tecnologías nuevas (ETT, carga, acceso de datos, catálogo de metadatos, implementación de DSS/EIS) que se deberán aprender para realizar el soporte diario una vez implementado los cubos de información.

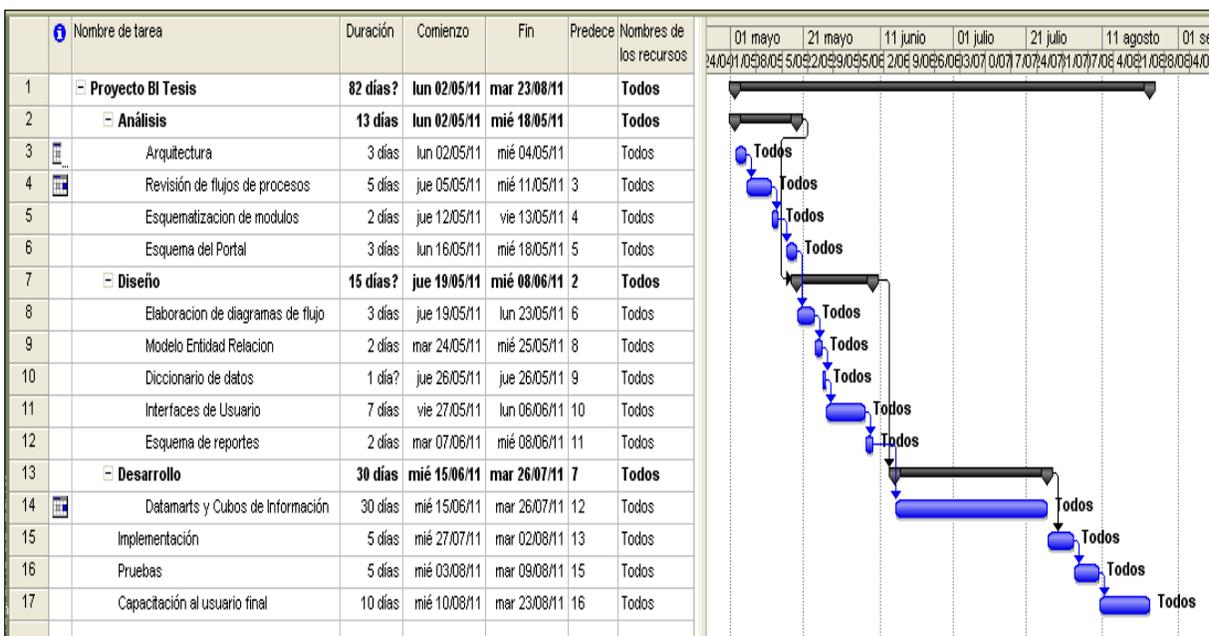
#### 6.4 Presupuesto y Cronograma proyectado para su Implementación.

##### PRESUPUESTO PROYECTADO

<b>Personal y Asesoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>
Programadores por dos meses	2	\$ 600,00	\$ 2.400,00
Implementación del Proyecto	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
<b>Software y Equipos</b>			
Herramienta Oracle BI Standard edition One ( licencias )	5	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Equipo servidor Proliant ML150	1	\$ 1.300,00	\$ 4.000,00
Terminales PDA para ingreso de Informacion	8	\$ 700,00	\$ 5.600,00
Computador Personal (HP Pro 3130 Minitower PC)	7	\$ 1.520,00	\$ 10.640,00
Diseño de Software específico de Salitral para terminales PDA de ingreso de información	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
<b>Total</b>			<b>\$ 48.640,00</b>

Para la implementación del sistema de información en la terminal estatal EL SALITRAL se necesita la contratación de dos programadores durante dos meses para que puedan elaborar los Datamarts con la asesoría del Gerente del proyecto a cargo de elaborar el sistema de información, en esta implementación se realizara capacitaciones a los supervisores para la correcta toma e ingreso de los datos a la red. El Oracle BI consta de su propia base de datos por la cual no es necesario adquirir una aparte, al adquirir un servidor para la aplicación este consta con su propio sistema operativo. Los terminales PDA serán los medios de digitalización de la información en tiempo real y para que pueda ser procesada por el Oracle BI se necesita adquirir un software para los terminales PDA. Todos estos requerimientos serán para dar inicio al sistema de información que consolidara los datos operativos y donde se podrán ampliar a datos administrativos, financieros y recursos humanos en donde la información será visualizada de manera ágil, concisa y oportuna mejorando así toda la gestión del Terminal EL SALITRAL.

## CRONOGRAMA PROYECTADO



## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados se concluye:

- La implementación del diseño del sistema de información propuesta mejorara mucho la gestión del terminal, en donde los indicadores de gestión definidos permitirán controlar adicionalmente la efectividad de los planes de mejoras llevando registros y monitoreando indicadores de toda la gestión operativa, ya que la antigüedad de muchos de los equipos y accesorios, y la falta de una comprobación periódica de las estructuras de las maquinarias, materiales y accesorios como la esporádica actualización de estos, crea una idea poco precisa sobre la continuidad de la operatividad y la vida útil de estas maquinarias, equipos y estructuras, todo porque se lleva un registro manual e ineficiente sobre toda la operación del terminal. Una vez implementada la primera fase del sistema en el área operativa se la podrá ampliar a todas las áreas del terminal, consolidando así la toda la información para una correcta toma de decisiones.
- Con el sistema de información permitirá tomar lecturas más eficientemente mediante el uso de los terminales PDA en donde solo se registrara en las pantallas las lecturas de cada operación del terminal.
- El sistema está diseñado para su fácil ampliación a registros administrativos, en la cual solo quedaría es la elaboración de cubos de información para cada área administrativa y permitirá consolidar toda la información en un solo enfoque de pantalla, en tiempo real lo q permitirá tomar decisiones oportunas al momento de cada operación.

## RECOMENDACIONES

Siendo El Terminal Salitral la única Unidad operativa en el país que receipta GLP importado, producto de consumo masivo, del cual Ecuador es deficitario en aproximadamente el 85% de su demanda, condición que lo convierte en estratégico en el abastecimiento de GLP a nivel nacional y considerando que el GLP, es el derivado de hidrocarburo de mayor riesgo en su manipuleo y que este Terminal cuenta con un sistema que opera manualmente y una infraestructura que cumplió su vida útil, que no garantiza la seguridad y eficiencia. Además no dispone de una herramienta tecnológica, tanto para control y gestión operativa y administrativa financiera, que permita la optimización de tiempos, costos, e incrementar los estándares de seguridad industrial y ambiental, por lo que me permito recomendar, una inmediata modernización de equipos, instrumentos y sistemas de medición; automatización de los procesos operativos, paralelo a esto, la propuesta de este trabajo, que consiste en la implementación de un sistema tecnológico de gestión informática dividida en dos fases, la primera el diseño del presente postulado para la fase operativa, con la cual se obtendrá una precisa información y en tiempo real de: cantidad de GLP recibida y entregada, tiempo de operatividad de buques, muelle, equipos, materiales y personal involucrado. Con la modernización de equipos tecnológicos a futuro podrán pasar información directamente a la base de datos sin la intervención de los operadores

Posteriormente, se continuaría con la fase administrativa y financiera, para manejar la información correcta y precisa, respecto a costos operativos y administrativos, que permitan una planificación estratégica y la metodología y hoja de ruta a cumplir, estableciendo indicadores de gestión que permitan evaluar la administración de recursos materiales, económicos y de personal, así como de las políticas y estrategias empresariales aplicadas. Esta propuesta, podría ser un modelo piloto, que podría ser replicado a cualquier otra Unidad Operativa del sector hidrocarburífero del país.

## GLOSARIO

**Bajar (ver también Drill-Down):** es una operación de acceso a datos en cubos multidimensionales que significa bajar el nivel de visualización en las filas a una jerarquía inferior.

**Back-end:** término utilizado para expresar los componentes de un sistema que son transparentes al usuario final y no se encuentran en la estación de trabajo de dicho usuario.

**Balanced Scorecard:** término utilizado para expresar un sistema de medición del logro de objetivos de una empresa que permite traducir la visión de la organización, expresada a través de su estrategia, en términos y objetivos específicos.

**Buque de Alije:** Es el buque que transporta el GLP desde el buque madre hasta el terminal de tres bocas.

**Colapsar (Collapse):** Es una operación de acceso a datos en cubos multidimensionales que significa ocultar los detalles hacia un nivel superior mostrando los resúmenes correspondientes.

**Datawarehouse:** Base de datos que almacena una gran cantidad de datos transaccionales integrados para ser usados para análisis de gestión por usuarios especializados (tomadores de decisión de la empresa).

**DataMart:** Conjunto de hechos y datos organizados para soporte decisional basados en la necesidad de un área o departamento específico. Los datos son orientados a satisfacer las necesidades particulares de un departamento dado teniendo sólo sentido para el personal de ese departamento y sus datos no tienen por qué tener las mismas fuentes que los de otro DataMart.

**Dataminig:** Análisis de los datos para descubrir relaciones, patrones, o asociaciones desconocidas.

**G.L.P.** Son las siglas de Gas Licuado de Petróleo.

**Medidor de Presión.** Es una herramienta utilizada para medir y registrar automáticamente cantidades de gas.

**Modelo de datos:** un compendio de definiciones y especificaciones para las categorías de datos y sus relaciones.

**MDDB:** base de datos multidimensional. Se utiliza para almacenar la información de los cubos, pertenecientes a un sistema OLAP.

**Decision Support Objects (DSO):** objetos que brindan funciones de Inteligencia de Negocios que permiten ser utilizados desde otros programas.

**Dimensión:** entidad independiente dentro del modelo multidimensional de una organización, que sirve como llave de búsqueda (actuando como índice), o como mecanismo de selección de datos.

**Drill-Down:** es una operación de acceso a datos en cubos multidimensionales, que significa exponer progresivamente más detalle (dentro de un reporte o consulta), mediante selecciones de ítems sucesivamente.

**Drill-Up:** es una operación de accesos a datos en cubos multidimensionales, es el efecto contrario a drill-down. Significa ver menos nivel de detalle. Sobre la jerarquía significa generalizar o sumarizar, es decir, subir en el árbol jerárquico

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabena P., Hadjinian P., Stadler R., Verhees, J. & Zanasi A. “Discovering Data Mining: From Concept to Implementation”. Editorial Prentice Hall. 1998.
- Inmon, W. H. & Hackathorn; R. “Using the Data Warehouse”. Editorial John Wiley & Sons. 1994.
- Harold K. & Heinz W. “Administración”. Editorial McGraw-Hill. 1990.
- Kaplan, R. & Norton D. “Balanced Score card: Measures that Drive Performance”. Harvard Business Review, 1992.
- Elizabeth V., Luckevich M. & Stacia, M. “Business Intelligence”. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España. 2003.
- Borrueal, F. “Data Warehouse con Business Objects y Web Intelligence”. Editorial Anaya Multimedia. 2001.
- [Sybase, 2009] Sybase, <http://www.sybase.es/inside/bobject.htm>
- [SGuru, 2009] Software Guru, <http://www.softwareguru.com.mx>
- [Sinnexus, 2009] Sinnexus, <http://www.sinnexus.com>
- [MicroStrategy, 2009] Micro Strategy, <http://www.microstrategy.com.ar/>
- [Microsoft, 2009] Microsoft Corp, <http://www.microsoft.com>
- [Oracle, 2009] Oracle Corp., <http://www.oracle.com>
- [OlapReport, 2009] Olap Report, <http://www.olapreport.com>
- World LPG Association, Informe sobre la situación actual del Gas Licuado de Petróleo Elaboración: Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”
- AIGLP – Asociación Iberoamericana de Gas Licuado de Petróleo
- Datos de la Unidad de comercialización de EP PETROECUADOR.
- Estructura del orgánico funcional de la Gerencia Regional Sur.
- Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Decreto Ejecutivo 2282.
- Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de petróleo, Acuerdo Ministerial No. 116, registro oficial No.- 313 del 8 de Mayo de 1998.
- Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburífero, Decreto Ejecutivo No.-1215, Registro Oficial No.- 265 de 13 de Febrero del 2001.

- Compendio de Normas de Seguridad Industrial de Petroecuador.
- Reglamento sustitutivo para la regulación de los precios de los derivados de los hidrocarburos, expedido con Decreto Ejecutivo No. 338, Registro Oficial No.-73 de 2 de agosto del 2005.
- Estructura Tarifaria para comercialización de gas licuado de petróleo, Decreto Ejecutivo No.-2592, Registro Oficial No.- 575 del 14 de mayo de 2002.
- Manual de Operaciones del Terminal El Salitral.
- Yergin, Daniel. “La historia del petróleo”. Septiembre 1992, Ed. Vergara, España
- Perry H., Robert. “Manual del Ingeniero Químico”. 6ta ed. MC Graw Hill. Enero 1992
- Joan Carles, Barca Salom & Francesco Xavier alayo, “La tecnología del Gas Natural a través de su historia” publicación Fundacion Gas natural (FENOSA), Espana,2011.
- Hernández R., Fernández C.& Baptista P., “La Metodología de Investigación”. Primera edición. Ed McGraw HILL, México. 1997
- Medinaceli, M., “Metodologías para la determinación de precios de los principales derivados del petróleo”. Organización latinoamericana de energía (OLADE) Bolivia, 2009

# ANEXOS



## ANEXO No.1

### Entrevista

#### Ing. Tarquino López - proceso de Recepción GLP

##### Jefe de Terminal tres bocas

#### 1.- ¿Describa el proceso de recepción de GLP importado de los buques en tres bocas?

El proceso de recepción de GLP importado inicia con el buque de almacenamiento flotante Berger Racine que se encuentra en el canal de Jambelí, frente a la isla puna. El mismo que es reabastecido de los países proveedores.

Del almacenamiento flotante realizan cabotaje (viajes internos marítimos del país) dos buques de alije Sir Avor y Lyne hacia la estación de tres bocas que tienen certificación de muelle marítimo internacional. EL buque que acodera se conecta a través de manguera al gasoducto Tres Bocas – Salitral y se bombea el producto utilizando las bombas del buque y la Booster ( bombas de gran capacidad) de la estación tres bocas, previo al inicio de la operación se realiza la toma de medidas en el buque para cuantificar la cantidad a descargar, en conjunto con el representante del buque, operaciones marítimas de Petroecuador, inspector independiente y el delegado de tres bocas, posteriormente se toma muestras para determinar la calidad del producto en el laboratorio ubicado en el terminal salitral y se coordina con operaciones de salitral para alinear las válvulas correspondientes para la recepción en los tanques de almacenamiento de Salitral.

#### 2.- ¿Indique la forma de registro del proceso de recepción?

Los registros que realizan es la cantidad determinada al inicio y al final de la descarga de cada buque. Certificado de calidad y densidad del GLP recibido. Registro de hora de inicio, finalización y de control de las variables operativas tales como temperatura, presión y flujo.

#### Imput recepción actual de actividades del GLP desde Gasoducto

- Check list Sistema de Recepción (PCO-MPG-039)
- Acta Entrega-Recepción de GLP (PCO-MPG-003)
- Certificado de Control de Calidad (PCO-MPG-006)
- Registro de Operaciones (PCO-MPG-009)
- Registro de Densidades (PCO-MPG-011)
- Capacidad de Recepción (PCO-MPG-012)
- Hoja de Control de Planta de Relicuefacción (PCO-MPG-013)

### **3.- ¿Cómo se realiza la transferencia de custodia al terminal salitral?**

De la diferencia de la cantidad volumétrica calculada al inicio y final de producto en el buque se obtiene la cantidad neta descargada, con la misma se realiza una acta de entrega-recepción entre los delegados de tres bocas y salitral.

Comenta que está en proyecto la instalación de medidores másicos que determinaran de manera directa la cantidad neta descargada.

### **4.- ¿Indique la cantidad de buques promedio que se recibe por mes?**

La cantidad de buques por mes depende de la operación de la refinera de esmeraldas y la planta de Shushufindi, la importación actual corresponde al 80% a la demanda nacional lo que equivale de 22 a 25 buques por mes, sin embargo, es el único lugar del país para la recepción de GLP importado, lo que implica que cuando se detiene la producción nacional, tiene que abastecer el 100% que representa un buque diario o su equivalente a 30 buques al mes.

### **5.- ¿Indique que cantidad de GLP promedio corresponde por mes?**

Los dos buques de alije, tienen similar capacidad de almacenamiento de 2500 toneladas métricas cada una lo que representa al mes entre 62500 y 65000 toneladas al mes.

**Ing. Astol Mateus**

## **Jefe alternativo de Salitral – proceso de Almacenamiento y Distribución de GLP**

### **1.- ¿Describa el proceso de almacenamiento de GLP en el terminal Salitral?**

Se realiza el inventario del tanque que va a receptor en la respectiva boleta de aforo, previa coordinación con la estación de tres bocas, se alinea las válvulas con el tanque a

recibir, se pone en funcionamiento la unidad de licuefacción para control de presión y se lleva el control de las variables operativas de presión, temperatura, flujo y nivel.

El llenado máximo de cada tanque no debe sobrepasar del 90%, cuando está cerca al nivel máximo se alinea otro tanque y se procede a cerrar el que estaba recibiendo, posteriormente se realiza el inventario en el tanque y por diferencia se obtiene la cantidad receptada. Una vez inventariado se lo puede utilizar para realizar despachos.

El terminal dispone de dos esferas que representan el 77% del almacenamiento total, de 7 tanques cilíndricos de 100 toneladas cada uno, por lo cual, se puede trasvasiar de las esferas a los tanques cilíndricos por la diferencia de altura por vasos comunicantes.

## **2.- ¿Indique la forma de registro del proceso de almacenamiento?**

Se realizan la toma de datos para realizar los inventarios en las respectivas boletas de aforo, con las cuales se calcula volumétricamente para determinar el producto por tanque, lo que se registra en el formulario de inventario de existencia de GLP.

Se requiere el valor de la densidad que es proporcionado por control de calidad por tanque.

### **Imput de almacenamiento de GLP**

- Boletas de Aforo (PCO-MPG-001)
- Inventario de Existencias de GLP (PCO-MPG-002)
- Certificado de Control de Calidad (PCO-MPG-006)
- Registro de Densidades (PCO-MPG-011)

## **3.- ¿Cuál es el proceso para determinar el inventario de GLP almacenado?**

Con los datos obtenidos en campo en la boleta de aforo, de cada tanque se los entrega a la unidad de MOPRO (movimiento de producto), donde por calculo en hoja de Excel que tiene incorporado las fórmulas de cálculo se obtiene el inventario por tanque o de manera global.

## **4.- ¿Cómo se realiza los controles operativos en el terminal?**

- Como se explicó, la toma de datos se realiza de manera manual, observada por los operadores, no se dispone un sistema moderno y automatizado.
- La determinación del producto almacenado utiliza la fórmula de gases ideales y no reales.
- Los controles operativos son totalmente manuales.

## **Distribución del producto GLP**

### **1.- ¿Describe el proceso de distribución de GLP en el terminal Salitral?**

Los despachos del terminal se realizan por tres vías, despacho por Autotanques, gasoducto y envasado de cilindros. Para el detalle, recomiendo preguntar directamente a los supervisores de las áreas.

**Ing. William Castañeda**

### **Supervisor de operaciones - distribución de Autotanque y Gasoducto**

#### **1.- ¿Describe el proceso de distribución de GLP en Autotanque?**

El terminal salitral por diseño dispone de tres zonas de despacho con una capacidad de 20 toneladas/hora cada una, pero por necesidad de aumentar su capacidad de despacho, se adaptó dos zonas más con las bombas de envasado, que se las utiliza cuando no se está llenando cilindros. Se trabaja con un sistema de despacho manual, que depende su control operativo del factor humano.

#### **2.- ¿Indique la forma de registro del proceso de distribución en Autotanque?**

Al ingreso y salida en una báscula se realiza el pesaje del Autotanque para por diferencia determinar la cantidad despachada, valor que se comunica a la unidad de comercialización, que elabora la guía de remisión, así mismo, se registra de manera manual los datos por Autotanque, o los valores de presión, temperatura y nivel al inicio y final del llenado. Con estos datos se los pasa a comercialización para realizar el cálculo volumétrico en hoja de Excel, que permite llevar un registro comparativo entre

los dos sistemas de cuantificación. El contrato de abastecimiento de Petroecuador con las comercializadoras, determina que se considere el valor determinado por peso, en caso de daño de la báscula, se utiliza el cálculo volumétrico.

A pesar de lo estratégico e importante para garantizar el abastecimiento de GLP a nivel nacional, los controles de los despachos no dispone de un sistema que consolide los datos para realizar informes ejecutivos que permitan que las autoridades tomen las mejores decisiones.

### **Imput de los despachos de GLP al granel (Autotanques)**

- Control de Movimiento de Autotanques (PCO-MPG-004)
- Cálculo de Existencias en Tanques y/o Tanqueros (PCO-MPG-005)
- Guía de Remisión de GLP (PCO-MPG-008)
- Registro de Operaciones (PCO-MPG-009)
- Hoja de Control de Tanqueros (PCO-MPG-010)
- Certificado de Inspección de Seguridad Industrial para Carga y Descarga (PCO-MPG-016)
- Check list de Carga y Descarga en Autotanques (PCO-MPG-033)

### **3.- ¿Cómo se realiza los controles operativos y de determinación de despacho en el terminal por Autotanque?**

Se tiene un registro de control de tanqueros por día realizado de manera manual y una bitácora donde se registran novedades operativas.

### **4.- ¿Describe el proceso de distribución de GLP en Gasoducto?**

El gasoducto del terminal, sirve para abastecer solo a la comercializadora de Duragas y esta interconectado a los tanques cilíndricos 1, 2 y 3 del terminal, dispone de un medidor másico en el terminal salitral y otro en la planta de Duragas, para control de presión paralelo del gasoducto en la fase líquida tiene uno para la fase gaseosa. Para alinear el gasoducto, se coordina con Duragas y previamente se realiza los inventarios en los tanques de despacho de Petrocomercial y de recepción de Duragas.

### **5.- ¿Indique la forma de registro del proceso de distribución en Gasoducto?**

Se realiza un registro de control operativo de inicio y final del despacho y de las variables operativas de presión y flujo. Se registra en la boleta de aforo los datos del inventario del tanque a despachar y del medidor másico al inicio y al final para determinar la cantidad neta despachada. Estos datos la unidad de operaciones, los proporciona a la unidad de comercialización para que elabore la guía de remisión respectiva. Es de señalar que los registros y transmisión de datos se los realiza de manera manual, así mismo los reportes e informes de los despachos.

#### **Imput de los despachos de GLP por Gasoducto**

- Registro de Operaciones de Despacho por Gasoducto (PCO-MPG-017)
- Check list Sistema de Despacho por Gasoducto (PCO-MPG-031)
- Guía de Remisión de GLP (PCO-MPG-008)
- Registro de Operaciones (PCO-MPG-009).

### **6.- ¿Cómo se realiza los controles operativos y de determinación de despacho en el terminal por gasoducto?**

- Los controles operativos son realizados de manera manual y se coordina vía radio con la comercializadora Duragas.
- La determinación de la cantidad despachada, se la realiza del medidor másico o por cálculo volumétrico del tanque de despacho.

#### **Entrevista Sr. Angel mendoza - supervisor de envasado en cilindros**

##### **1.- ¿Describa el proceso de distribución de GLP en cilindros?**

Previo al despacho se realiza la contabilidad de los cilindros que existen en la plataforma de envasado, actividad que también se la realiza al final del despacho. El

terminal dispone de dos carruseles de llenado de cilindros de 15kg de capacidad y dos zonas de envasado con balanzas estacionarias neumáticas, que permiten envasar cilindros de 15 y 45 kg de capacidad, para control del peso se dispone de tres balanzas patrones. Así mismo, una zona de evacuación de cilindros para mantenimiento.

Cabe señalar que la precisión de las balanzas es de un decimal, sin embargo la precisión establecida es de dos decimales, que sería logrado si se dispone de balanzas electrónicas.

El sistema de envasado es manual, inclusive el sistema de estibaje para bajar y subir los cilindros a los camiones y plataformas.

Cuando ingresa el camión con cilindros vacíos, se verifica la cantidad y se autoriza su llenado, al final, se determina la cantidad de cilindros que salen llenos y se comunica a la unidad de comercialización para que realice la guía de remisión de despacho.

## **2.- ¿Indique la forma de registro del proceso de distribución en cilindros?**

Es vital el registro del inventario de cilindros al inicio y final del envasado, que se lo realiza con el reporte de existencia de cilindros por comercializadoras. También el control del movimiento de la cantidad de cilindros que ingresa y egresa por vehículo. Al final se verifica que la cantidad de cilindros de la guía de remisión de despacho corresponda a la cantidad física que tiene el vehículo.

### **Imput de los despachos de GLP en cilindros**

- Acta Entrega-Recepción de Cilindros (PCO-MPG-018)
- Control de Movimiento y Despacho de GLP en Cilindros (PCO-MPG-019)
- Comprobantes de Ingreso-Egreso de Cilindros (PCO-MPG-021)
- Reporte Existencias de Cilindros por Comercializadora (PCO-MPG-022)
- Guía de Remisión de GLP (PCO-MPG-008)
- Check list Sistema de Envasado (PCO-MPG-035)

### **3.- ¿Cómo se realiza los controles operativos y de determinación de despacho en el terminal por cilindros?**

Los controles operativos, son manuales, siendo crítico el control de GLP en la atmosfera, por el riesgo de alcanzar la mezcla explosiva. Por la precisión requerida en el peso neto del producto de 15 kg con una tolerancia de +/- 0,38 kg, actualmente tienen inconvenientes en cumplirlo porque las balanzas actuales sus rangos de precisión es de 0,5 kg ocasionando multas de la entidad de control.

La cantidad despachada en cilindros se la determina por cálculo matemático, multiplicando la cantidad de cilindros por la capacidad (5, 15 o 45kg). Esta determinación no es real a la cantidad entregada, considerando que los cilindros siempre tienen un remanente.

#### **Entrevista Ing. Carlos Rubio - supervisor de MOPRO**

##### **¿Indique la forma de control del movimiento de producto que ingresa y egresa?**

Se realiza inventario al inicio y al final del día para el reporte de las autoridades, de manera paralela inventarios al inicio y al final de la descarga de los buques de alije, con lo que se determina existencias de producto y cantidad receptada.

Para la cantidad despachada se realiza la sumatoria de los despachos realizados por gasoducto, Autotanque y envasado. Con los datos obtenidos se realiza el balance global de ingreso y egreso, se compara entre el stock contable y stock físico del día, o periodo analizado. Se ha observado diferencias significativas, por no tener estandarizados el sistema de cuantificación ingresos y egresos, actualmente el cálculo en los buques es volumétrico y en los despachos está reglamentado por peso directo.

ANEXO No.2

Imágenes del TERMINAL SALITRAL



Foto 1 – Poliducto TRES BOCAS - SALITRAL



Foto 2 – Cilindros Domésticos de GLP



Foto 3 – Fuelecto de TRES BOCAS – SALITRAL



Foto 4 – Gasoducto



Foto 5 - SALITRAL - TRES BOCAS



Foto 6 – Conteo de Cilindros de 15 kilos



Foto 7 – Distribución de Gas Domestico



Foto 8 – Despacho de Gas Domestico



Foto 9 – Llenado de GLP en cilindros de 15kg en el Carrusel



Foto 10 – Llenado de Autotanques



Foto 11 – Terminal de Abastecimiento “EL SALITRAL”

