



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**Estudio para la Definición de los Costos de
Distribución del Servicio de Gas Licuado de
Petróleo (GLP), en el Archipiélago de San
Andrés, Providencia y Santa Catalina**

Informe Final

Bogotá D.C., diciembre 15 de 2008

ECONOMETRIA
Consultores 

ESTUDIO PARA LA DEFINICIÓN DE LOS COSTOS DE DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP), EN EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA

INFORME FINAL

TABLA DE CONTENIDO

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
1. MODELOS DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO – GLP	2
1.1 MODELO DE COSTOS DE PLANTA DE ENVASADO	4
1.1.1 Capacidad de almacenamiento y envasado	4
1.1.2 Costos de inversión	5
1.1.3 Costos de mantenimiento	7
1.1.4 Costos de personal	7
1.1.5 Costos de seguros	8
1.1.6 Costos de impuestos, contribuciones, servicios públicos, protectores termoencogibles y otros gastos de administración	8
1.1.7 Costos total	9
1.2 MODELO DE COSTOS DE TRASLADO Y ENTREGA DEL PRODUCTO AL USUARIO FINAL	9
1.2.1 Ecuación básica	11
1.2.2 Número óptimo de viajes por semana de un camión para un mercado ilimitado	12
1.2.3 Cálculo del número óptimo de vehículos, viajes de operación y operarios en un mercado limitado	15
1.2.4 Costo de traslado y entrega por unidad de producto	16
1.2.5 Simplificación del modelo cuando la restricción del máximo de horas de trabajo por semana es grande	17
2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL MODELO DE PLANTA	18
2.1 ESCENARIOS DE ANÁLISIS	19
2.2 PARÁMETROS DEL ANÁLISIS DE COSTOS	21

	PÁGINA
2.2.1 Capacidad de almacenamiento	21
2.2.2 Capacidad de envasado	22
2.2.3 Costos de inversión	23
2.2.4 Costos para mantenimiento	26
2.2.5 Costos de personal y otros	26
2.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COSTOS	27
3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL MODELO DE TRASLADO Y ENTREGA DE PRODUCTO A LOS USUARIOS	30
3.1 CATEGORIZACIÓN DE VEHÍCULOS	31
3.1.1 Edad de los vehículos	31
3.1.2 Capacidad de cargo	31
3.2 MODO DE OPERACIÓN	33
3.2.1 Tiempo promedio por viaje de un vehículo (h)	33
3.2.2 Tiempo máximo que puede operar un vehículo a la semana (H)	37
3.3 PARÁMETROS SOBRE COSTOS DE INVERSIÓN	37
3.3.1 Valor del vehículo (V)	38
3.3.2 Vida útil de los vehículos (u y \bar{u})	39
3.3.3 Tasa real de descuento (i)	39
3.4 PARÁMETROS SOBRE COSTOS DE PERSONAL	40
3.4.1 Salario promedio semanal, con prestaciones y parafiscales, de una persona de la tripulación de un vehículo (S), incluida la parte de tiempo del supervisor	40
3.4.2 Número de personas de la tripulación (η)	42
3.4.3 Número de horas a la semana que reemplaza un operario por ausencias justificadas (h_r)	42
3.5 CANTIDAD DE PRODUCTO QUE ENTREGA UN VEHÍCULO	42
3.6 CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y COSTOS POR HORA	46
3.7 COSTOS DIRECTOS	48
3.8 TRANSPORTE EN CARROTANQUES	49
3.9 RESULTADOS SOBRE COSTOS UNITARIOS	49
4. COSTO TOTAL DE DISTRIBUCIÓN DE GLP EN SAN ANDRÉS E ISLAS	52

ANEXOS

ANEXO 1 SOPORTES DE CÁLCULO DEL MODELO DE PLANTA

**ANEXO 2 VISITAS REALIZADAS A LAS EMPRESAS DE
DISTRIBUCIÓN DE GLP DE SAN ANDRÉS**

**ANEXO 3 FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR PROVIGAS S.A.
ESP**

INTRODUCCIÓN

Este documento corresponde al informe II del “Estudio para la Definición de los Costos de Distribución del Servicio de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina”, que desarrolla la firma Econometría S.A. para la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG.

Este informe se está entregando a los 50 días calendario de iniciado el estudio y describe el desarrollo de las actividades 3.3 y 3.4, acorde con los términos de referencia del mismo, esto es: (1) “identificar y cuantificar los costos eficientes de prestación del servicio de distribución de GLP que reflejan inversiones adecuadas en infraestructura y gastos de administración, operación y mantenimiento” y (2) “diseñar un modelo de costos que permita el cálculo del costo de distribución a partir de la información de costos reseñada en los puntos anteriores”. Este informe incluye el contenido del informe I de la consultoría, referente a la revisión de los modelos y funciones de costos y los resultados de la recolección de información.

El orden de presentación es el siguiente: en el primer capítulo se describen los modelos de costos revisados. En el capítulo 2 se muestra el análisis y los resultados del modelo de planta de distribución para el caso de San Andrés. De manera similar el capítulo 3 contiene lo referente al modelo de traslado y entrega de producto a los usuarios. Por último, en el capítulo 4 aparece el resultado sobre costo de distribución de GLP en San Andrés.

Se incluyen tres anexos: en el anexo 1 se muestran los soportes de cálculo del modelo de planta, en el anexo 2 se incluyen los resúmenes sobre las visitas realizadas a las plantas de distribución de GLP en San Andrés y en el anexo 3 aparecen los formularios diligenciados por la empresa Provigas S.A. E.S.P.

1. MODELOS DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO – GLP

En este capítulo se muestra el resultado de la revisión de los modelos utilizados en el estudio “Análisis para la Revisión del Cago de Distribución del Servicio de Gas Licuado de Petróleo (GLP) – Año 2002”, desarrollado por la Unión Temporal Econometría – Divisa. En relación con el modelo de traslado de los cilindros a los usuarios, no se encuentran diferencias operativas que justifiquen cambios en la formulación. Desde luego, los parámetros estimados han sido revisados con la información obtenida de las empresas que operan en las islas, pero como tal el modelo se conserva.

En relación al modelo de planta, dado el momento de transición que se está viviendo en relación al transporte de GLP al Archipiélago, el análisis realizado ha llevado a concluir que el único ajuste requerido es el de darle flexibilidad para el manejo de los posibles detalles del suministro a las plantas de envasado con contenedores. En los demás temas asociados al modelo de planta, tales como la capacidad de almacenamiento y envasado, los costos de inversión, de mantenimiento, personal, seguros, impuestos, contribuciones y otros, el diagnóstico concluyó en la necesidad de revisar la calibración de los parámetros a utilizar.

También se ha tenido en cuenta el costo adicional que genera el hecho de que el parque de cilindros de distribución sea de los distribuidores, debido a la diferenciación de marcas.

A continuación se describen los modelos de planta y de traslado y entrega, tomados del Capítulo 2 del informe final de la asesoría realizada por Econometría a la CREG para la Revisión del Cargo de Distribución del Servicio de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en 2002.

El costeo teórico está orientado a obtener modelos y funciones de costo, no necesariamente estadísticas, que faciliten la estimación de los costos de cada actividad en función de parámetros que en algunos casos pueden dar base a indicadores de eficiencia sobre los que se puede hacer un seguimiento.

El costo de inversión y operación en cualquiera de las actividades de una industria como la del GLP, por ejemplo, de una planta de comercialización o distribución de GLP, depende de su diseño y de su modo de operación, teniendo en cuenta que este último afecta en parte el diseño.

El diseño de una planta depende de muchos factores, entre ellos: el terreno donde esté ubicada; su capacidad de almacenamiento; las condiciones de despacho del GLP que determinan su capacidad de entrega y las áreas de parqueo, cargue y descargue; las condiciones sobre el abastecimiento de GLP que determinan su capacidad de recibo; si tiene envasado, el volumen de ventas y el modo de operación que afectan su capacidad de drenaje y llenado de cilindros y las áreas de depósito, cargue y descargue; de la topografía depende el tamaño de muchas de las obras civiles de infraestructura requeridas, como las barreras para los tanques de almacenamiento, el reservorio de agua para los sistemas de seguridad contra incendio; etc. Resumiendo, un diseño detallado de una planta solo se puede hacer conociendo el conjunto de circunstancias y parámetros que lo determinan y lo hacen particular.

El modo de operación depende de situaciones exógenas que lo hacen también particular, como restricciones de ley, costumbres del usuario y los proveedores, circunstancias geográficas y ambientales, etc., que afectan ciertos aspectos del diseño. Por ejemplo, si una distribuidora está sujeta a una programación muy restringida de los despachos de su proveedor, requiere probablemente de una capacidad de almacenamiento y recibo de producto mayores que para otros casos o sus costos de transporte de distribución pueden variar dependiendo de particularidades del mercado atendido.

Toda esta complejidad que encierra el mundo de los casos particulares hay que clasificarla, tipificarla y reducirla a conceptos más agregados o generales, que es lo que se hace con los modelos.

Para el costeo teórico, entonces, se requiere hacer modelos que interpreten la realidad de una manera más sencilla. Esto se logra avanzando en dos direcciones: Una, reduciendo el detalle de los diseños a través de variables o indicadores que recojan de forma apropiada su complejidad. Por ejemplo, la razón de metros de tubería a volumen (galones) de capacidad de almacenamiento puede tener una varianza no muy grande, que permita estimar de forma adecuada la cantidad de tubería necesaria para un determinado tamaño de planta sin tener que recurrir a hacer su diseño particular. De igual manera, el área de la plataforma para llenado de cilindros debe conservar una proporcionalidad, dentro de un rango estrecho, con la capacidad de llenado de cilindros que se instale. En el reparto de cilindros, no se requiere hacer el diseño particular de rutas para establecer el número de camiones requerido, sino que más bien se puede hacer esto en función de la cantidad de producto que entrega un camión en una ruta, el número promedio de rutas que puede hacer un camión en un período de tiempo (Ej.: una semana), y la cantidad total a vender. Etc.

En la otra dirección, se trata de reducir la varianza que puedan tener dichas variables o indicadores haciendo tipificaciones, por ejemplo, por tamaños de empresa o por regiones, o procurando que el cálculo de los costos involucre funciones que dependan del volumen de GLP manejado.

Puesto que muchos de estos parámetros además de obedecer a condiciones tecnológicas, obedecen al modo de operación y a una serie de circunstancias que pueden variar de un mercado a otro, su cálculo no se puede hacer completamente teórico, sino que requiere de estimación en unos casos o cotejo en otros con datos de la realidad. Por esto esta actividad requiere de la información que se obtenga en el muestreo de campo.

El otro ingrediente del costeo teórico son los costos unitarios. Estos se pueden obtener del entorno (Ej.: cotizaciones, estadísticas de salarios, etc.) o de la información que suministren las empresas. Hay algunos rubros de costo que es difícil obtenerlos de otra fuente distinta a esta última, como es el caso del gasto de mantenimiento, el gasto en materiales y suministros y en general los gastos administrativos y generales distintos de personal.

Para desarrollar los modelos de costos se ha utilizado una clasificación por procesos o actividades requeridas para que un galón de GLP le llegue a un usuario final. En estos modelos se involucran los distintos recursos o conceptos de costo (inversión, mantenimiento, personal, seguros, servicios públicos, impuestos y contribuciones y otros gastos).

En las secciones que siguen se explican el modelo de la planta de envasado, numeral 1.1, el cual incluye el abasto local (en sitios donde existe terminal de Ecopetrol) desde la planta del comercializador mayorista, el almacenamiento, el envasado de cilindros y el manejo y atención de los clientes y el modelo de traslado y entrega del producto al usuario final, numeral 1.2.

1.1 MODELO DE COSTOS DE PLANTA DE ENVASADO

El modelo de planta de envasado de GLP permite obtener los costos de tres actividades: almacenamiento, envasado de cilindros y atención y manejo de clientela. El costo de abastecimiento de GLP se excluye de estos análisis en virtud a la reciente decisión de la CREG de independizar el transporte de la distribución en el Archipiélago, con lo que esta última inicia con la entrega de combustible en las plantas de envasado.

El modelo de planta de envasado de GLP se ha desarrollado a partir de métodos de ingeniería. Para ello se ha elaborado una estructura muy detallada que permite el costeo individual de todos los recursos necesarios en la planta. Costeo que se resumen en cinco grandes ítems que se explican más adelante.

1.1.1 Capacidades de almacenamiento y envasado

Los cinco ítems antes mencionados se encuentran asociados al tamaño del mercado que se quiere atender, tamaño que a su vez define la capacidad de almacenamiento y envasado requerido, a través de las siguientes ecuaciones:

Sean:

- D Número de días de las ventas requeridos como almacenamiento en la planta de envasado.
- DA Días disponibles para vender el producto al año.
- V Demanda anual de GLP de una planta de envasado.
- QA Capacidad de almacenamiento requerida por la planta de envasado.

Entonces,

$$QA = V * D / DA$$

En la práctica QA se debe aproximar a la opción comercial de tamaño de tanques más cercana que la contenga.

La capacidad de envasado de cilindros, QE, dada en galones a envasar por minuto (gpm), depende del volumen de GLP que se vende en cilindros en un año, VE, del factor de diseño, f , que tenga en cuenta situaciones de demanda pico¹ y del tiempo, m, disponible para producir (en minutos). Así:

$$QE = VE * f / m$$

1.1.2 Costos de inversión

En los formularios para las distribuidoras, se incluyeron preguntas sobre los terrenos, construcciones, equipos y demás instalaciones de las plantas. Para establecer el costo se solicitaron tres fuentes de información: el valor de reposición de los activos, el valor en libros y el valor y fecha de la última adquisición o expansión realizada. Para llegar a los costos unitarios se solicitó la cantidad de capacidad instalada de cada tipo de activo, total, propia, arrendada y la de la última adquisición o expansión. Lamentablemente de las dos empresas distribuidoras que operan en San Andrés, Provigas y Sangas, únicamente la primera diligenció los formularios y en ellos sólo incluyó la información de cantidades y no los costos asociados. Fue entonces necesario tomar como referencia los costos obtenidos en el interior del país, admitiendo un sobrecostos para los terrenos.

Para cada tipo de activo se analiza el costo en función de la capacidad para ver si existen economías de escala, por medios descriptivos y, en los casos que el número y calidad de las observaciones lo permitan, estimando la función respectiva con un modelo que capte el decrecimiento de la pendiente de la curva. En otros casos simplemente se obtiene el costo unitario promedio. Cuando no existe información de campo adecuada, se procede por

¹ El factor f también se encuentra implícito en la capacidad de almacenamiento requerida, pues el número de días requerido como almacenamiento debe considerar la periodicidad del suministro y ese factor de diseño.

métodos de ingeniería y cotizaciones. En este análisis, si da a lugar, se tienen en cuenta tipificaciones de las empresas por tamaños.

El mayor costo en la actividad de almacenamiento está dado por la inversión en tanques, cuya capacidad total, además, es la que da la dimensión o tamaño de la planta. Los otros elementos requeridos como tubería, medidores, sistemas contraincendio, etc., guardan de alguna manera una relación de proporcionalidad directa con la capacidad instalada de tanques. Esta proporcionalidad también es analizada en términos de la razón de capacidad de cada activo a capacidad en tanques. Por ejemplo: metros de tubería por galón instalado en tanques, metros cúbicos de reserva de agua para contraincendio por galón de almacenamiento, etc.

De igual manera se hace sobre la capacidad de envasado de cilindros. Por ejemplo: la capacidad en galones por minuto (gpm) de un punto de envasado define el número requerido de estos puntos, hay un número de básculas por punto de envasado que puede ser mayor que uno para tener en cuenta una capacidad de respaldo, los metros cuadrados de plataforma por punto de envasado pueden estimarse como un promedio, etc.

Al costo de los tanques, de los tanques, de los puntos de envasado y de los activos asociados a ellos se llega a través de un modelo de ingeniería y de referencia de precios de mercado para unos y otros.

A continuación se presenta la notación matemática del modelo en cuanto a costos de inversión.

Q_k	Capacidad del tipo de activo k.
$f_k\{Q_k\}$	Función de la capacidad del tipo de activo k que devuelve el valor de la inversión para su instalación. Si no hay economías de escala es simplemente el producto del costo unitario por la cantidad de capacidad.
$g_k\{Q_1, \dots, Q_p\}$	Función de la capacidad de uno o más activos de referencia, Q_1, \dots, Q_p , que da la cantidad del tipo de activo k, Q_k , que se requiere en una planta con las capacidades dadas de los primeros.
ρ	Proporción del costo de inversión en otros activos sobre el costo total de inversión en los activos $k = 1, 2, \dots$, analizados en forma particular.
$p\{u,i\}$	Función que devuelve el factor de costo anual equivalente de un valor presente en un período o vida útil u y a una tasa de descuento i, también conocido como factor de recuperación del capital.
u_k	Vida útil del tipo de activo k.
i	Tasa de descuento real que reconoce la rentabilidad que debe obtener el accionista sobre la inversión en estos activos.

Entonces, el costo de inversión en el tipo de activo k es

$$CK_k = p\{u_{k,i}\} * f_k\{Q_k\}$$

y el costo unitario de inversión

$$CK_g = \sum_k CK_k * (1 + p) / V$$

1.1.3 Costo de mantenimiento

Los costos de mantenimiento se obtienen como la proporción, p_{mj} , del costo anual equivalente de la inversión por conjuntos de activos, A_j , y se incluyen en el modelo como gastos anuales de mantenimiento. Se establecen tres grupos de activos – de mantenimiento intenso, medio y bajo – debido a que es muy difícil obtener la proporción del costo de inversión para cada tipo de activo.

Así, el costo de mantenimiento anual de cada grupo de activos j es

$$CM_j = \sum_{k \in A_j} CK_k * p_{mj}$$

y el costo unitario de mantenimiento

$$CM_g = \sum_j CM_j / V$$

1.1.4 Costos de personal

El costo de personal es una función que crece por escalones debido a que el número de personas requeridas en este tipo de plantas no es grande, por lo mismo en el costo de personal se presentan economías importantes de escala.

Los costos por persona de cada cargo se estiman con la información obtenida de salarios, factores salariales y factores prestacionales en el trabajo de campo y las referentes de las mismas en el interior del país.

Sean:

- | | |
|----------------|---|
| $r\{V\}$ | Rango de tamaño en que cae una planta que vende V galones de GLP al año. |
| $n_{g,r}\{V\}$ | Número de personas de cargo g en una empresa de rango de tamaño $r\{V\}$. |
| S_g | Costo anual de una persona de cargo g (incluidos salarios, prestaciones, parafiscales, y demás costos de personal). |

Entonces los costos de personal por galón en una planta que vende un volumen V al año, son:

$$CPg = \sum_g \{n_{g,r}\{V\} * S_g\} / V$$

1.1.5 Costo de seguros

Los seguros en el sector del GLP son de vital importancia, pues los riesgos que se asumen por la naturaleza del producto son grandes. Este aspecto está enfatizado en la exigencia de la póliza global de la industria y las pólizas individuales por planta según la Resolución 074 de 1996 de la CREG.

Las pólizas individuales para envasadoras se constituyen en costos fijos que, por lo tanto, son fuente de economías importantes de escala que en las plantas pequeñas redundan en costos por galón muy altos. El cálculo de los costos de seguros es sencillo, en cuanto que se basa en obtener los valores asegurados que dependen de los activos involucrados según el tipo de seguro y se los multiplica por el porcentaje establecido comercialmente como prima de cada tipo de seguro. Estos costos se asignan a las tres actividades que involucra el modelo de planta en la proporción en que participan los activos de cada una en la valoración del monto a asegurar en cada tipo de seguro.

Matemáticamente se definen:

G_s Valor asegurado de los activos en el tipo de seguro s.

P_s Porcentaje del valor asegurado que se paga como prima anual en el tipo de seguro s.

CSg Costo total de seguros por galón.

Entonces,

$$CSg = \sum_s G_s * P_s / V$$

1.1.6 Costo de impuestos, contribuciones, servicios públicos, protectores termoencogibles y otros gastos de administración

El impuesto predial se calcula como un porcentaje del valor de los terrenos.

Las contribuciones que son básicamente las de la CREG, la SSPD e Industria y Comercio, se calculan como un porcentaje de la suma de todos los demás costos.

Para los servicios públicos se analiza el comportamiento del costo anual en función del volumen de GLP manejado para estimar una función sencilla que de un ajuste adecuado, ya que existe una componente fija de costo en el cobro de los servicios y puede existir también un nivel mínimo fijo de consumo en las plantas que producen economías de escala.

Los protectores termoencogibles tienen un costo por cilindro, que dividido por los galones que le caben a un cilindro de tamaño promedio permiten obtener un costo por galón que es atribuible totalmente a la actividad de envasado.

Finalmente, se asume un porcentaje de los costos para cubrir otros costos administrativos y reconocer la rentabilidad sobre el capital de trabajo, aunque este último no es muy grande debido a la forma comercial en que el mayor costo lo está asumiendo el gran comercializador.

Se resumen estos costos por galón como CRg.

1.1.7 Costo total

El costo total por galón, Cg, es:

$$Cg = CKg + CMg + CPg + CSg + CRg$$

Este costo se puede descomponer por las actividades de almacenamiento, envasado y atención de clientela por diferencias. Así, el costo de atención de clientela es igual al costo total menos el costo de simular la planta solo con el personal, oficinas, computadores, etc. necesarios únicamente para atender hasta el despacho en planta. El costo de envasado tiene unos activos propios y personal mínimo requerido que permiten aislarlo. El costo de almacenamiento es el total menos los dos costos mencionados anteriormente. Para tomar el costo de planta que se carga a la distribución a granel se suman el costo de almacenamiento y el de manejo y atención de clientela.

1.2 MODELO DE COSTOS DE TRASLADO Y ENTREGA DEL PRODUCTO AL USUARIO FINAL

El traslado del producto en camiones de reparto y en carro tanques es básicamente un problema de transporte. Entonces se lo trata como tal a través de un modelo de costos que considera los aspectos que lo caracterizan.

Las componentes más importantes del costo de los vehículos son: (1) la inversión en camiones y carro tanques, (2) los costos directos por vehículo (impuestos de rodamiento, seguros, parqueo, etc.), (3) el consumo de combustibles, aceites y otros insumos y el

mantenimiento de los vehículos, (4) la mano de obra para su operación y (5) el respaldo o necesidad de reemplazo de los vehículos en sus períodos de falla o mantenimiento.

Para una capacidad instalada en vehículos, la inversión y los costos directos por vehículo constituyen un costo fijo, la mano de obra es un costo semifijo que depende del modo de operación (número de turnos, horas nocturnas y festivas, etc.) y los otros dos (insumos y mantenimiento, y respaldo) son de naturaleza variable en función del uso de los vehículos.

Existen dos aspectos muy característicos del transporte de distribución: uno, que, a diferencia del transporte de carga por carreteras, depende fundamentalmente del tiempo que se utilizan los vehículos y la distancia recorrida es más una consecuencia y, dos, que las rutinas de distribución tienden a producirse en ciclos semanales o de múltiples de semana.

La cantidad de producto entregado por unidad de tiempo afecta el costo total de una manera no lineal. Por ejemplo, si se compara la opción de utilizar dos vehículos, un turno cada uno, con la opción de utilizar un vehículo dos turnos, el costo de inversión assignable a un período de tiempo en el primer caso es mayor que en el segundo, porque este costo describe una hipérbola decreciente como función de la vida útil⁷. De esta manera, el costo unitario en función de la vida útil (división de la función anterior por las unidades que se transportan en el período de tiempo para cada valor de la vida útil) toma la forma de una U. Es decir, considerando sólo el costo de inversión habría un modo de operación óptimo de un vehículo (horas al día), que sería el que corresponde al punto mínimo de dicha U.

Respecto del costo de personal la situación se invierte. Aunque el número de personas requeridas en ambas opciones es el mismo, en la primera opción cuestan menos porque están restringidas al horario diurno. Esto hace que al sumar los dos costos unitarios (inversión y personal) resulte una función en forma de U pero con la pendiente más acentuada en la parte derecha de la U, lo que significa que dentro de un rango factible de horas diarias de operación existe un número de horas óptimo en que se deben operar los vehículos.

No obstante, como se analiza más adelante, en el caso de la distribución de GLP existe una restricción grande sobre el tiempo que puede operar un vehículo diario o semanalmente, que hace que en el rango factible esta función de costo unitario sea siempre decreciente. Esto permite simplificar el modelo general.

Ahora, todos estos costos operativos del transporte de distribución mencionados están directamente asociados con las horas-camión necesarias para atender los clientes en un viaje o recorrido. Estas horas-camión determinan el número de camiones requeridos, el personal de operación asociado, los costos de materiales e insumos y demás costos ya considerados.

⁷ Sigue la función $i(1+i)^u / ((1+i)^u - 1)$, conocida como factor de recuperación del capital, donde i es la tasa de descuento en el período y u es la vida útil (en número de períodos).

El modelo de transporte de distribución utilizado parte de la ecuación básica del tiempo por viaje de un vehículo, que se describe en el numeral 1.2.1 y su eje central es la optimización del número de viajes de un vehículo por semana asumiendo un mercado ilimitado, problema que se explica en el numeral 1.2.2. Para tener en cuenta el efecto del tamaño del mercado, debido a las indivisibilidades propias de requerir un número entero de vehículos, se calcula el número requerido de vehículos, con base en el número óptimo de viajes por semana-vehículo obtenido y en función de este último se ajusta el número de viajes por semana-vehículo, numeral 1.2.3, valor este que se puede interpretar como el número óptimo de viajes en un mercado limitado. En la medida que el mercado sea grande los dos valores obtenidos sobre número de viajes por semana-vehículo tienden a ser iguales.

En el numeral 1.2.4 se explica el cálculo del costo por unidad de producto.

1.2.1 Ecuación básica

Se introduce, entonces, la siguiente ecuación básica en la estimación de los costos, cuyos parámetros encierran los puntos claves del transporte de distribución:

$$h = h_0 + h_1 U_c$$

Donde, h es el número de horas promedio requeridas para hacer un viaje de distribución, h_0 es el número de horas promedio que se van en la parte del recorrido que no es de distribución - planta a inicio distribución, fin distribución a planta y tiempo de descargue y cargue - mas los tiempos de preparación, lavado y mantenimiento rutinario por viaje, h_1 es el número de horas promedio, de recorrido puro de distribución, requeridas desde que se termina la entrega de producto a un cliente, se llega donde el siguiente y se lo atiende, U_c es la cantidad de producto entregado por viaje. En consecuencia, $h_1 \cdot U_c$ es el "tiempo productivo".

Tiempo fijo por viaje, h_0

La distancia de la planta al inicio de las rutas tiene entonces un efecto muy grande sobre el parámetro h_0 . Por ejemplo, en Bogotá muchas distribuidoras no envasan sino que el mismo comercializador mayorista les hace este proceso y no operan con depósitos de cilindros, de tal manera que los mismos camiones de reparto descargan los cilindros vacíos y cargan los llenos en la planta almacenadora que queda considerablemente retirada. Así una distribuidora que opere en los barrios centrales de Bogotá y trabaje con Asogas (ubicado en Mosquera, salida a la Mesa) fácilmente puede tener del orden de dos horas improductivas por viaje de distribución.

Tiempo de atención y recorrido entre usuarios, h_1

Para mercados comparables en su densidad y distribución geográfica de los usuarios el parámetro h_1 es un indicador de eficiencia en el transporte de distribución. Una empresa organizada buscará concentrar sus rutas para disminuir este tiempo. No obstante entre mercados puede ser diferente, especialmente al comparar rural y urbano.

Cantidad de producto entregado a los usuarios atendidos por viaje, U_c

La cantidad de producto entregado por viaje depende de la capacidad del camión y de la composición por tamaños de cilindros que transporta. En el estudio de Fase I se tomaron dos tipos de camiones, T300 y T600. En este estudio se preguntó de manera abierta el tipo de camión y la capacidad de carga en toneladas métricas, lo que permitió una clasificación a posteriori acorde a la distribución de frecuencias de esta última variable. La composición de cilindros que se transporta depende del tipo de mercado. Los cilindros de 40 lb por su relación de tamaño a facilidad de cargue y manejo son los más usados. Los cilindros de 100 lb tienen un uso mayor en pequeños comercios y restaurantes. etc.

Los términos de la ecuación básica que importan para el modelo son h y U_c , este último para poder calcular finalmente el costo unitario; sin embargo, es útil conocer h_0 y h_1 para conocer el comportamiento del mercado. Por ejemplo, podría ocurrir que existan empresas para las cuales h_0 sea muy grande lo que les impide ser más eficientes. En los ensayos hechos, tanto en el estudio de Fase I como en este, para estimar el parámetro h_1 , no se obtuvo significancia estadística, lo cual se explica en parte porque h tiene una varianza relativamente pequeña.

1.2.2 Número óptimo de viajes por semana de un camión para un mercado ilimitado

Normalmente la semana es un período en que, por razones prácticas, se abre y cierra completamente una rutina de viajes o recorridos de distribución, así la misma rutina se repite todas las semanas o semana de por medio o en algunos casos cada tres semanas. Esto se debe, entre otras razones, a las costumbres que hay que crear tanto para los operarios como para los usuarios para hacer eficiente la operación.

En consecuencia, el modelo para encontrar el modo óptimo de operación de los camiones se basará en minimizar el costo de la operación en una semana.

Del número de viajes de distribución por semana que realice un camión depende la intensidad de su uso y, por ende, su vida útil, el costo de inversión assignable a un período de tiempo y la necesidad de recurrir a modalidades de utilización del personal que se salen del turno normal de 8 horas diurnas diarias. Puesto de otra manera, de este número de viajes por semana-camión depende el costo total de inversión por semana y el costo total de personal operativo por semana, de tal forma que si se divide por el número total de viajes necesarios para atender todos los clientes de una semana, el número de viajes por semana-camión determina el costo por viaje.

Teniendo las horas por viaje de recolección se puede calcular el número de viajes de recolección por semana, j , que puede hacer un camión, tal que satisface la restricción

$$h_j \leq H \quad (1)$$

En esta restricción se toman las H horas máximo que se puede operar a la semana, teniendo en cuenta las restricciones legales y prácticas que existan. Por ejemplo en ciudades como Bogotá se restringe la circulación de camiones en ciertas horas pico del día. Definitivamente la noche no es apropiada para entregar este producto porque requiere de la presencia del usuario para tal efecto, etc.

En los numerales 1.2.2.1 a 1.2.2.3 se explican los costos que intervienen en este problema de optimización y en el numeral 1.2.2.4 se plantea su formulación.

1.2.2.1 Costo de inversión por viaje

Para calcular el costo de inversión se requiere conocer la vida útil esperada del camión. Se presentan dos modelos para el cálculo de la vida útil.

Modelo lineal para el cálculo de la vida útil esperada de un camión

El modelo lineal asume que cuando el camión no está trabajando, su vida útil sigue corriendo aunque a un ritmo más lento, esto es al de su mínima utilización el cual está afectado no sólo por razones físicas de deterioro sino por razones económicas y de obsolescencia. Cuando el camión está trabajando su vida útil corre al ritmo de máxima utilización. De esta manera la vida útil esperada se toma como un punto intermedio entre una vida útil máxima y una mínima que depende del nivel de actividad del camión.

El nivel de actividad por semana, $\beta\{j\}$, de un camión está dado por:

$$\beta\{j\} = h_j / H$$

Sean u y u las vidas útiles (en semanas) de un camión a máximo uso y a mínimo uso respectivamente, entonces la vida útil esperada, $u\{j\}$, para un camión con nivel de actividad $\beta\{j\}$ es

$$u\{j\} = \beta\{j\}u + (1 - \beta\{j\})u$$

Modelo hiperbólico para el cálculo de la vida útil esperada de un camión

El modelo hiperbólico es más simple en sus cálculos pues depende de un solo parámetro. Sin embargo, el supuesto detrás de este modelo es que cuando el camión está parado se suspende la contabilidad de su vida útil.

Sea u_h , la vida útil máxima de un camión dada en horas de trabajo, entonces la vida útil esperada de un camión en semanas es

$$u\{j\} = u_h / (h.j)$$

Por cualquiera de los dos métodos que se calcule la vida útil, el costo de inversión por viaje, CK_j , es

$$CK_j = p\{u\{j\}, i\}.V / j$$

Donde p es la función financiera que devuelve el factor de costo periódico equivalente, en este caso para u semanas a una tasa de descuento semanal de $i\%$, y V es el valor de adquisición de un camión.

1.2.2.2 Otros costos proporcionales al número de camiones, por viaje

Estos costos corresponden a los costos directos por vehículo como el parqueo nocturno, la proporción de vehículos de supervisión que habría que asignarles, impuestos de rodamiento, seguros, etc., que son costos directamente proporcionales al número de camiones que se adquieran.

Entonces, sean estos otros costos, CD_j , por viaje,

$$CD_j = CD_c / j$$

Donde CD_c son los costos por este concepto determinados por semana-camión.

1.2.2.3 Costo de personal por viaje

El costo de personal, CP_j , asociado con un viaje es

$$CP_j = \Phi.s\{\beta\{j\}\}$$

Donde, Φ es el costo de personal de un viaje sobre la modalidad de operación de un turno normal y s es la función del nivel de actividad que devuelve el factor de sobrecosto por horas nocturnas y festivos con respecto al salario normal semanal con todas sus prestaciones, S , debido a la intensidad de operación.

Ahora,

$$\Phi = \eta \cdot h \cdot S / (48 - h_T)$$

Donde η es el número de personas requeridas para operar un camión y h_T son las horas en promedio a la semana que hay que suplir un empleado por vacaciones y ausencias.

1.2.2.4 Optimización

Entonces, el número de viajes óptimo de un camión en una semana será el que minimiza

$$C_j = CK_j + CD_j + CP_j$$

sujeto a la restricción (1), esto es,

$$\min \quad p\{u\{j\}, i\} \cdot V / j + CD_C / j + \Phi \cdot s\{\beta\{j\}\}$$

sujeto a: $h \cdot j \leq H$

Nótese que la solución a este problema no depende del total de usuarios a atender por semana. De esta manera, para mercados similares en cuanto a sus características de tiempo por viaje de distribución se tendría una misma modalidad de operación óptima dada en viajes por semana-camión.

1.2.3 Cálculo del número óptimo de vehículos, viajes de operación y operarios en un mercado limitado

Sean: j^* el valor óptimo de j en el problema anterior y U , la cantidad total de producto a entregar por semana.

El número de camiones necesarios para la operación (sin camiones de respaldo) es

$$N = [U / (j^* \cdot U_c)]$$

Donde $[]$ debe leerse como "menor entero que contiene a".

Entonces el número, j^o , óptimo de viajes por semana-vehículo, ajustado a un mercado de tamaño U es

$$j^o = U / (U_c \cdot N)$$

El número de empleados necesarios para realizar j^o viajes por semana en N vehículos es

$$n = [\eta \cdot h \cdot j^o \cdot N / (48 - h_T)]$$

1.2.4 Costo de traslado y entrega por unidad de producto

El costo de traslado y entrega al usuario final por unidad de producto se calcula como el costo total por viaje sobre la cantidad de producto que se entrega por viaje.

Para calcular el costo total por viaje de un vehículo hay que valorar los costos de inversión, directos y de personal por viaje para j^0 , considerar otros costos que no se habían incluido en la optimización por ser constantes por viaje – el costo de respaldo y el de insumos y mantenimiento – y hacer un ajuste sobre los costos de personal debido a que el número de operarios es un entero y para tener en cuenta las dotaciones al personal.

Costo de respaldo por viaje

Para calcular el costo de respaldo por hora de operación, CR_h , para reparaciones mayores y paradas imprevistas, se asume que un vehículo de respaldo trabaja a máximo uso, bien sea porque la empresa es de tamaño grande, o porque siendo pequeña tiene la opción de recurrir a otra empresa o a un tercero dedicado al negocio de proveer camiones de respaldo o de asociarse con otros pequeños para proveerse el servicio de respaldo en forma eficiente.

De esta manera,

$$CR_h = r.p\{u, i\}.V / 96,$$

Donde r es la fracción de camiones de respaldo que se requiere por cada camión en operación³ en un modo de operación de dos turnos de lunes a sábado. El costo de respaldo por viaje es entonces $h.CR_h$.

Costo de insumos y mantenimiento por hora

Ahora, CM_h es el total de costos de operación por hora de un camión, correspondiente a combustibles, aceites, llantas, repuestos, mantenimientos programados, entre ellos, las reparaciones mayores, etc., y $h.CM_h$ es el costo por este concepto asignable a un viaje de un vehículo.

Ajuste a costo de personal por viaje

El costo de dotaciones assignable a un viaje es $\eta.h.D / (48 - h_r)$, donde D es el costo de las dotaciones por empleado-semana.

Si $\theta = \eta.h.j^0.N / (48 - h_r)$, el factor de ajuste a los costos de personal es n / θ , es decir, la relación entre el número entero de personas y el número fraccionario de personas. Así, el costo de dotaciones assignable a un viaje es $D.n / (j^0.N)$.

³ El costo de respaldo no depende de j^0 ni de N . Sin embargo, se puede calcular el número de camiones de respaldo, NR , por diferencia, tomando el total de camiones necesarios incluidos los de respaldo y restando el N obtenido arriba. Así, $NR = [(U / (j^0.U_c)).(1 + r)] - N$.

Costo total óptimo por viaje de un vehículo

El costo total óptimo por viaje de un vehículo es entonces:

$$CO = p\{u\{j^0\}, i\} \cdot V / j^0 + CD_c / j^0 + \Phi \cdot s\{\beta\{j^0\}\} (n / \theta) + h (CRh + CMh) + D \cdot n / (j^0 \cdot N)$$

En este costo total se está teniendo el costo de supervisión, tanto en los operarios como en la componente de vehículos de supervisión que se incluye en el costo directo. El costo administrativo de manejar los operarios está incluido en el costo de planta de envasado, por lo que no se lo considera aquí. En dicho costo directo se considera también un margen de imprevistos. Sin embargo, pueden faltar por considerar algunas contribuciones menores al costo total como peajes y otros imprevistos, que se involucran en un multiplicador α_D .

Costo total óptimo por unidad de producto

El costo total operativo de transporte de distribución por unidad de producto es:

$$CO_u = CO (1 + \alpha_D) / U_c.$$

Para el caso de camiones de reparto este es el costo por cilindro. Para obtener el costo por galón se lo divide por el factor de llenado (galones que le caben), f_i , donde i es el tipo de cilindro; así:

$$CO_g = CO (1 + \alpha_D) / U_c / f_i$$

1.2.5 Simplificación del modelo cuando la restricción del máximo de horas de trabajo por semana es grande

Cuando la restricción del máximo de horas de trabajo que puede operar un vehículo por semana es grande, como en el caso de GLP que es de 72 horas, corresponde a un máximo de turno y medio, la función de costos por viaje que se minimiza es siempre decreciente en este rango de dedicación. Para que esto no ocurriese así se necesitaría que la relación entre costos directos por semana y el valor de adquisición del vehículo, CD / V , fuese mucho mayor de lo que es hoy. En consecuencia, el número óptimo de viajes en un mercado ilimitado cae en el punto donde la restricción se activa, por lo que se puede calcular directamente como

$$j^* = H / h$$

sin necesidad de buscar el mínimo de la función objetivo.

Obtenido este valor se puede calcular el número de vehículos requerido y realizar las demás operaciones descritas a partir del numeral 1.2.3.”.

2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL MODELO DE PLANTA

La Comisión de Regulación de Energía y Gas ha tomado la decisión de separar la actividad de transporte de GLP de la de envasado y distribución en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y, dentro del proyecto de resolución para remunerar el transporte⁴, establece las siguientes obligaciones al transportador:

“Llevar a cabo todas las gestiones, negociaciones y demás actividades necesarias para realizar el transporte de GLP a la Isla de San Andrés”.

“Realizar el transporte de GLP entre el Punto de recibo y San Andrés de acuerdo con las cantidades mínimas y máximas requeridas en una periodicidad establecida”.

“Entregar de manera oportuna y confiable las cantidades de GLP garantizando la continuidad de suministro en las Islas”.

“Cumplir con los requisitos de seguridad y calidad que se remuneran con el cargo de transporte. Así como los exigidos por autoridades competentes para el transporte de mercancías peligrosas”.

En ese mismo proyecto de resolución ha definido “Transporte para San Andrés” como “la actividad complementaria del servicio público domiciliario de GLP que consiste en movilizar grandes cantidades de GLP a granel de forma marítima y terrestre, si se requiere, entre un Punto de Recibo y un Punto de Entrega del Transportador localizado en la Isla de San Andrés” y “Punto de entrega” como el “Punto físico localizado en la Isla de San Andrés en el cual se realiza la transferencia de custodia del producto del Transportador al Remitente”.

Además, en el mismo borrador, dentro de la metodología de remuneración de la actividad de transporte de GLP a la isla de San Andrés establece que: “La actividad de Transporte de GLP a la Isla de San Andrés se remunerará con base en el cargo por uso aprobado por la CREG a partir de un costo medio, el cual se calculará a partir de... la Depreciación anual de las inversiones en activos de iso-fanques o iso-contenedores, tanques de almacenamiento, bombas y compresores y sistema de trasiego”.

⁴ La decisión de evidenciar y remunerar la actividad de transporte de GLP al Archipiélago responde a la necesidad de intervenir sobre un proceso- hoy el GPL se transporta en cilindros de 77 y 100 libras – que no solo implica mayores costos por el mayor peso de metal que se mueve y el traspase que se realiza, sino que también implica unos riesgos de seguridad por la manipulación inadecuada de los cilindros, el deterioro de estos al mantenerse a la intemperie en un ambiente salubre durante el transporte e ineficiencias asociadas al traspase del combustible a recipientes de menor capacidad

De lo anterior se deriva que será responsabilidad de ese transportador, y a él se le remunerarán, las actividades necesarias para entregar de manera oportuna y confiable de GLP a granel en un punto de la Isla aún por definir y que ese transporte se realizará utilizando para ello, muy probablemente, iso-contenedores.

Para efecto del análisis que se presenta a continuación, se ha supuesto que dicha entrega se realizará directamente en las plantas de envasado y que por lo tanto el costo de abasto para ellas será cero. Por su parte, la oportunidad en la entrega se define en función de la frecuencia de entrega del GLP al archipiélago, medida ésta con base en el número de iso-contenedores de veinte pies⁵ que se entregaría a las plantas en cada suministro que realice el transportador.

A continuación se procede entonces a presentar los escenarios de análisis realizados para el cálculo de los costos de la planta de envasado, tras lo cual se presentan los resultados a que se ha llegado para cada uno de esos escenarios. En el numeral 2.3 se presentan las conclusiones sobre la señal de mercado que se recomienda a la CREG dar a través del costo de planta a reconocer y se hacen un análisis adicional en relación al cargo que significa el cambio de propiedad de los cilindros⁶. Este último no debería ser un cargo adicional para el usuario final pues debería estar cubierto por el cargo de seguridad que hoy se incluye en el precio del combustible.

2.1 ESCENARIOS DE ANÁLISIS

Antes de entrar a presentar los escenarios de análisis para los que se calcularon los costos asociados a la planta de envase de GLP es bueno realizar una aclaración operativa en relación con el proceso mismo de suministro futuro del combustible por parte del transportador, si este lo realizará directamente desde los iso-contenedores⁷. En este caso, el transportador recibiría en el puerto de San Andrés los iso-contenedores y utilizando un vehículo de carga por carretera los trasladaría a las plantas de envase, donde el combustible debería ser trasladado a tanques estacionarios; esto último porque utilizar en las plantas iso-contenedores para el almacenamiento resultaría más costoso que el uso de tanques estacionarios.

⁵ Los iso-contenedores de 20 pies son los estándares de menor tamaño disponibles para el transporte marítimo y su capacidad es de 4.800 galones de GLP, lo cual corresponde con 1.7 días promedio de la demanda registrada en el Archipiélago en 2007. Esta última es entonces la unidad mínima para la periodicidad de suministro que hace que, por la logística misma del transporte, el transportador no requiera disponer de algún sistema de almacenamiento en San Andrés, es decir que reduce su almacenamiento al requerido para dar la confiabilidad que se le exija al proceso de transporte.

⁶ El cambio de propiedad de los cilindros se refiere a la nueva obligación que tienen los distribuidores en el continente de entregar en consignación cilindros de ellos, debidamente marcados, a sus usuarios, con lo que la propiedad de los cilindros pasa de esos usuarios a los distribuidores.

⁷ Hacerlo de otra manera le implicaría al transportador contar con un sistema de almacenamiento en la isla, aunque para algunas alternativas, como el uso de carrotanques que también implican trasiego del GLP en las plantas, también aplica la aclaración que se hace en el documento.

Por razones de seguridad ese traslado desde los iso-contenedores a los tanques estacionarios debe realizarse en un momento en que no se estén llenando cilindros de distribución con GLP contenido en los tanques estacionarios. Implica esto que la planta de envasado no podría estar operando durante el periodo de recibo del combustible. Aunque al respecto también cabe mencionar que por razones de seguridad este tipo de trasiego normalmente se realiza en horas de la noche, cuando la temperatura es menor.

En este orden de idear es conveniente tener un estimativo del tiempo máximo que podría tomar ese trasiego, para considerar si el cambio en la forma de suministro de GLP al Archipiélago obligaría a cambios en la operación de las plantas. Para ello un caso extremo puede ser la entrega de cinco iso-contenedores con GLP una vez por semana⁸, con lo que: (i) el trasiego del GLP de cada iso-contenedor, utilizando bombas de 50 galones por minuto y suponiendo 15 minutos para su conexión y desmonte, implicaría 1.9 horas de trabajo; y (ii) en el caso extremo que se requiera hacer el trasiego de cinco iso-contenedores se requeriría de 9.3 horas, por lo que se puede concluir que el trasiego podría realizarse en una jornada nocturna y no implicaría mayores traumatismo al llenado de cilindros.

Ahora bien, para el planteamiento de los escenarios, ya se indicó en el capítulo uno que el costo de la planta está íntimamente relacionado con la capacidad de almacenamiento de esta, por lo que dicha capacidad, en un mercado aislado como el archipiélago de San Andrés, la determinan fundamentalmente tres variables:

- El número de plantas o competidores en el mercado que hace que el mercado total se divida entre varios agentes y por lo tanto que la capacidad de planta requerida sea reduzca; para efecto de este análisis se han estimado los costos suponiendo una sola planta (100% del mercado), suponiendo dos plantas de igual tamaño (50%) y simulando una situación similar a la actual (75% y 25%)⁹.
- El número de días de almacenamiento requerido, medido en iso-contenedores de veinte pies¹⁰. Se ha simulado entonces el suministro cada 1.6 días (un iso-contenedor), 3.2 días (dos), 4.8 días (tres) y 6.4 días (cuatro).
- El factor de diseño (f) que considera las estacionalidades de la demanda y el potencial crecimiento de esta en el corto plazo. Para efectos de este ejercicio de estimación se supuso una demanda de un millón de galones anuales¹¹ y un factor de diseño de 1.30¹².

⁸ Con la demanda promedio registrada para 2007 el Archipiélago requeriría 4.12 iso-contenedores de 20 pies a la semana, por lo que cinco iso-contenedores podría ser el suministro necesario en un periodo de alta demanda.

⁹ En 2007 Provgas atendió el 77% del mercado del Archipiélago y Sangas el 23% restante.

¹⁰ Medir el almacenamiento de las plantas en iso-contenedores de veinte pies, en lugar de días, obedece a que el volumen mínimo que se podrá transportar, en el escenario más probable de transporte del GLP al archipiélago, es el correspondiente a la capacidad de esos iso-contenedores, esto es 1.7 días del consumo promedio registrado en 2007. Suponer suministro menores a esa capacidad significaría entonces, necesariamente, una inefficiencia para el sistema de transporte.

¹¹ La demanda de GLP en el archipiélago ha sido muy estable en los últimos años. Con base en los informes de gestión que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios publica en su página web puede afirmarse que las ventas en

Así, se evalúan 16 escenarios, esto es todas las combinaciones posibles entre las cuatro participaciones de mercado – 25%, 50%, 75% y 100% – las cuatro alternativas de almacenamiento según el volumen a recibir – 1, 2, 3 y 4 isocontenedores por suministro.

2.2 PARÁMETROS DEL ANÁLISIS DE COSTOS

En el Capítulo 1 fue presentado el modelo para la estimación de los costos de una planta envasadora de GLP. A continuación se presentan los principales resultados a que se llegó siguiendo ese modelo, así como los análisis realizados y los parámetros utilizados para la determinación de esos costos.

2.2.1 Capacidad de almacenamiento

Los costos de inversión para almacenamiento dependen fundamentalmente de la capacidad de la planta y esta a su vez, como ya se dijo, está definida por la participación en el mercado del Archipiélago, por el número de días de almacenamiento que esta requiera y por el factor de diseño que se haya establecido.

La capacidad de almacenamiento se estima entonces como:

$$QA = V * D / DA$$

Donde:

QA Capacidad de Almacenamiento

V Ventas Anuales

D Días de almacenamiento necesarios

DA Días de operación

Y los días de almacenamiento necesario (D) corresponden a la periodicidad del suministro¹³ por el factor de diseño. De esta manera se llega a que la capacidad de almacenamiento para los 16 escenarios planteados debe ser:

2004 y 2005 habrían sido de 1.03 millones de galones y que las de 2006 fueron 1.01 millones. Para 2007 la CREG estima que la demanda fue de 1.03 millones de galones.

¹² El factor de diseño de 1.30 se tomó bajo la consideración que en los meses de alta demanda (tres al año) la demanda comercial e industrial del archipiélago (30%) puede llegar a triplicarse frente a los nueve meses restantes. Así, la demanda en un mes de alta demanda correspondería al 10.38% de la demanda anual, lo que es 1.3 veces el promedio mensual (8.33%).

¹³ La periodicidad de suministro está limitada por el volumen mínimo transportable en iso-contenedores de 20 pies (4.800 galones), que para un mercado de un millón de galones anuales como el del Archipiélago hace que esa periodicidad deba medirse en múltiplos de 1.5 días de ventas promedio para evitar que el transportador deba disponer de algún sistema de almacenamiento adicional en la isla.

Cuadro 2.1

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO TEÓRICA (galones)

PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	DÍAS DE ALMACENAMIENTO			
	1,5	3,0	4,5	6,0
25%	1.560	3.120	4.680	6.240
50%	3.120	6.240	9.360	12.480
75%	4.680	9.360	14.040	18.720
100%	6.240	12.480	18.720	24.960

Fuente: Capacidad calculada con base en un mercado total de un millón de galones, 312 días operativos al año y un factor de diseño de 1.3.

La capacidad anterior se debe ajustar en la práctica a la oferta de tanques estacionarios que efectivamente se encuentran en el mercado, de tal manera que los doce escenarios planteados se reducen a nueve posibles tamaños de tanque, de la siguiente manera:

Cuadro 2.2

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO AJUSTADA (galones)

PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	DÍAS DE ALMACENAMIENTO			
	1,5	3,0	4,5	6,0
25%	1.800	3.400	4.800	6.500
50%	3.400	6.500	10.000	14.800
75%	4.800	10.000	14.800	20.800
100%	6.500	14.800	20.800	29.800

Fuente: Capacidad del tanque disponible comercialmente, inmediatamente superior al almacenamiento teórico

2.2.2 Capacidad de envasado

La capacidad de envasado requerida, tal como también se expuso en el capítulo 1, se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$QE = VE * f / m$$

Donde:

QE Capacidad de Envasado

VE Volumen anual de GLP vendido en cilindros

f Factor de diseño de la planta

m Tiempo disponible para envasar

El volumen anual de GLP vendido en cilindros corresponde entonces al mercado total que se toma para San Andrés – un millón de galones – por la participación en el mercado del escenario que se esté considerando – 25%, 50%, 75% o 100%. El factor de diseño es único y ha sido cuantificado como 1,30 y el tiempo disponible para envasar se asume según el

tamaño del mercado que se vaya a atender con la planta – se consideran tres horas al día si en la planta se envasa menos de diez mil galones anuales y 4,5 horas si se supera ese valor.

La capacidad de envasado puede expresarse en cilindros equivalentes de 30 libras, dividiendo el valor estimado en galones por la capacidad de esos cilindros. De tal forma que esa capacidad de envasado teórica toma entonces ocho posibles valores:

Cuadro 2.3

CAPACIDAD DE ENVASADO TEÓRICA (cilindros de 30 libras / hora)

PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	TAMAÑO DE PLANTA (GALONES/AÑO)	
	MENOS DE 10.000	MAYOR O IGUAL A 10.000
25%	49.2	32.8
50%	98.4	65.6
75%	147.6	98.4
100%	196.8	131.2

Fuente: Capacidad calculada con base en un mercado total de un millón de galones, 312 días operativos al año y un factor de diseño de 1.3.

De manera similar a lo que sucede con el almacenamiento, existe una indivisibilidad operativa pues con una bomba típica, de 20 galones por minuto, se podrían llenar 170 cilindros de 30 libras por hora. Así, sólo en el escenario en que la planta atienda la totalidad del mercado se podrían requerir dos puntos de llenado.

2.2.3 Costos de inversión

Tanque de almacenamiento

En el numeral 2.2.1 se concluyó que a los dieciséis escenarios analizados corresponden nueve tamaños de tanque (Cuadro 2.2) que definen la capacidad de las plantas requeridas. El costo de inversión asociado a los tanques estacionarios correspondientes considera, además del costo mismo del tanque, el del instrumental, su instalación, los impuestos y otros como los fletes o los costos indirectos. El siguiente cuadro presenta ese detalle.

Cuadro 2.4

DETALLE DE LOS COSTOS DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO AJUSTADA (\$)

COSTOS TOTALES ESTIMADOS PARA LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GLP							
Item	Capacidad Nominal (⁽¹⁾) (gal)	COSTO TOTAL ACTUAL ESTIMADO POR TIPO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
		Tanques	Instrumental	Instalación y Otros ⁽²⁾	Subtotal	IVA	Costo Total Estimado
1	1.800	16 741.785	10.999.641	2.749.910	30.491.336	4 878.614	35.369.950
2	3.400	30 889.943	13.749.551	3.437.388	48.076.882	7 692.301	55.769.183
3	4.800	41 986.839	14.742.416	3.685.604	60.414.858	9 666.377	70.081.235
4	6.500	55.835.486	14.742.416	3.685.604	74.263.506	11 882.161	86.145.667
5	8.250	69.823.316	14.742.416	3.685.604	88.251.336	14.120.214	102.371.549
6	10.000	83 364.603	21.038.548	4 733.673	109.136.824	17 461.892	126.598.716
7	14.800	118.229.791	21.038.548	4 733.673	144.002.013	23.040.322	167.042.335
8	20.800	157.113.871	21.038.548	4 733.673	182.886.092	29 261.775	212.147.867
9	29.800	205.653.729	21.038.548	4.733.673	231.425.951	37.028.152	268.454.103

ELABORÓ: DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.

FUENTES: DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.; Saena de Colombia Ltda.; Indutanpas Ltda.; Cilindros Colgas Ltda.

NOTAS: (1) Volúmenes de agua medidos a las condiciones estándar de referencia (15.6 °C de Temperatura Ambiente y 101.3 kPa de Presión Atmosférica absoluta)

(2) Incluye la instalación y montaje de los accesorios e instrumentos de medición y control, obras mecánicas y civiles, fletes de transporte y acarreo, y demás costos indirectos relacionados con el montaje y puesta en servicio de cada recipiente, según las siguientes proporciones porcentuales estimadas sobre el costo del instrumental:

- | | |
|---|--|
| (a) PEQUEÑOS (menos de 4 800 galones): 25% | (b) MEDIANOS Tipo 1 (menos de 10.000 galones): 25% |
| (c) MEDIANOS Tipo 2 (menos de 30.000 galones) 22.5% | (d) GRANDES 20% |

Otros activos asociados a los tanques y al almacenamiento

Asociado a los tanques de almacenamiento se encuentran el costo del sistema contra incendio pues el diseño de estos depende del área a regar. Se presupuesta entonces: (i) un tanque de agua con capacidad de 3.8 m³ más 1.2 m² por cada metro cuadrado a regar; (ii) una bomba de agua con capacidad de regar 2.64 galones por cada m² a regar; (iii) las tuberías contra incendio que se calculan como la suma de veinte metros por cada tanque más tres veces la longitud sumada de estos más cinco veces la suma de sus diámetros interiores; (iv) los equipos de aspersión, uno por cada m² a regar; (v) cuatro extintores de polvo seco y (vi) un gabinete de mangueras.

También, asociado a los tanques se tiene la red de tuberías de GLP: (i) 7 metros por cada tanque para su conexión; (ii) 1.5 metros por cada tanque adicional al primero para la conexión entre ellos; (iii) 10 metros para la conexión con la bomba y el compresor; (iv) 15 metros para la conexión con la plataforma de llenado si la capacidad de planta es menor a treinta mil galones y 30 metros si es igual o superior a ella; (v) 10 metros para la conexión de los puntos de llenado más 3.5 metros adicionales si se requiere un segundo punto; (vi) 2.5 metros para la conexión de cada punto de trasiego a carrotanques; y (vii) un factor de seguridad del diseño de 10%.

Se consideran como equipos adicionales requeridos en la planta de envasado para adelantar el proceso de almacenamiento, dos bombas de GLP, un compresor, un medidor volumétrico y un detector de fugas; y el costo de inventario de GLP operativo que se estima como el 50% de la capacidad de almacenamiento de la planta, esto es la suma de la capacidad de sus tanques más la de los cilindros operativos.

Envasado

Los costos de inversión asociados al envasado tienen relación directa con el número de puntos de llenado. Para cada uno de ellos se presupuesta una báscula y 30m² de plataforma. A ello se suma el punto de termosellado que requiere la planta.

A lo anterior se suma el costo que corresponde al inventario de cilindros operativos. Este a su vez se calcula como dos veces el número de unidades que se deben envasar al día para atender el mercado asociado a la planta; un área de bodegas de 3.1 m² por cada mil galones de almacenamiento que se requiera; y, de manera similar al almacenamiento, se contempla que el proceso de envasado requiere un detector de fugas y dos extintores.

Clientela

A la actividad de clientela se le asignan los costos de inversión de las obras civiles de oficinas (11.07 m² más 63.76 m² por cada millón de galones vendido al año) y las áreas de parqueo (2.36 veces el área de oficinas); el costo de los equipos de oficina y los de instalación de servicios públicos de acueducto y energía, así como de telecomunicaciones

Terrenos

Finalmente el área de terreno requerida por la planta se calcula como la suma de las áreas de oficinas, bodegas, parqueo, las requeridas para tanques, para carrotanques y para la plataforma de llenado y las áreas de seguridad de los tanques estacionarios y la plataforma de llenado de carrotanques. Cabe mencionar que las áreas de circulación han sido incluidas en el cálculo de las áreas requeridas y que el costo total de los terrenos se distribuye en las tres actividades anteriores (almacenamiento, envasado y clientela) en función a la necesidad de espacio de sus activos.

2.2.4 Costos para mantenimiento

El costo de mantenimiento corresponde a un porcentaje del monto de la inversión de los diferentes activos antes mencionados. Ese porcentaje se ha fijado conformado tres grupos de activos¹⁴, así:

- 1% de mantenimiento para obras civiles, tanques estacionarios, tanques de agua, equipos de aspersión, gabinete de mangueras, punto de termosellado, plataformas de llenado y acometidas de energía y agua.
- 3% de mantenimiento para las tuberías de GLP y contra incendio, los puntos de llenado de los cilindros, las básculas, las islas de llenado de carroatanques, los medidores volumétricos, y los equipos de oficina.
- 6% de mantenimiento para las bombas y compresores, los extinguidores y los equipos de comunicación.

2.2.5 Costos de personal y otros

Los costos de personal se calculan separándolos en:

- El personal de oficina, que comprende un gerente, una secretaria, un mensajero y una persona adicional para atención al cliente si la capacidad de almacenamiento de la planta es mayor a cinco mil galones, y un conducto y dos personas adicionales para atención al cliente si la capacidad de almacenamiento de la planta es mayor a veinticinco mil galones. El costo de este personal se estima con un costo unitario de \$44.4 millones anuales.
- El personal administrativo que considera un jefe de planta, un vigilante y dos operarios de planta. El costo de este personal se estima con un costo unitario de \$28 millones anuales.

Finalmente, se han presupuestado \$39 millones anuales para cubrir otros costos como las contribuciones a la CREG y Superservicios, las pólizas de seguros y reconocer el rendimiento del capital de trabajo y el pago de otros servicios personales no considerados.

¹⁴ Únicamente los detectores de fugas se excluyen de estos grupos, pues para ellos el mantenimiento se estima en 15% de su costo.

2.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COSTOS

El siguiente cuadro resume los resultados para el costo unitario de planta, calculado para los doce escenarios propuestos en el numeral 2.1 de este capítulo.

Cuadro 2.5

COSTO DE PLANTA PARA SAN ANDRÉS (\$/galón)

PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	DÍAS DE ALMACENAMIENTO			
	1,5	3,0	4,5	6,0
25%	646	899	945	1.016
50%	337	463	486	522
75%	239	323	333	357
100%	186	249	257	274

Fuente: Cálculos con base en un mercado total de un millón de galones, 312 días operativos al año y un factor de diseño de 1.3.

Dos conclusiones importantes se derivan de los resultados anteriores. Por una parte, se hace evidente que aumentar el tamaño de las plantas se refleja necesariamente en los costos unitarios, esto por el peso que tiene la infraestructura de almacenamiento; por lo mismo desde la sola perspectiva del almacenamiento resulta conveniente recomendar la planta de menor capacidad que sea posible.

Por otra parte es evidente que subdividir un mercado como el de San Andrés lleva a ineficiencias importantes, en especial en lo que tiene que ver con las inversiones. Es así que si se tienen dos empresas de igual tamaño el costo llega a crecer entre el 80% y 90%, y si se tuvieran cuatro plantas de igual tamaño se multiplica por más de 3.5 veces. De manera similar, si una empresa tuviera el 75% del mercado y otra el 25% restante, los costos en la planta de la segunda serían más de 2.7 veces superiores a los de la primera.

Se concluye entonces que lo recomendable para el mercado de San Andrés es que exista una sola planta de envasado – que se asigne un monopolio – y que esa planta sea del menor tamaño posible. Por los imponderables que afectan al transporte marítimo hacia el Archipiélago los consultores consideran que esa planta debería tener entonces tres días de almacenamiento, lo equivalente al suministro de GLP con dos isocontenedores de 20 pies cada uno.

De esta manera, los costos de planta discriminados entre inversión, operación, personal y otros, son los siguientes:

Cuadro 2.6

DISCRIMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PLANTA PARA SAN ANDRÉS POR CONCEPTO

CONCEPTO	\$ 000 total	\$ / galón	%
COSTOS DE PLANTA	249.239	249,24	100,0%
Valor anual inversión (\$ 000)	128.288	128,29	51,5%
Mantenimiento anual (\$ 000)	9.459	9,46	3,8%
Personal (\$ 000)	72.444	72,44	29,1%
Otros gastos operativos (\$ 000)	39.048	39,05	15,7%

Fuente: Mercado de un millón de galones anuales, 312 días de operación y 3 días de almacenamiento.
Por actividad los costos se distribuyen así:

Cuadro 2.7

DISCRIMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PLANTA PARA SAN ANDRÉS POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	\$ 000 total	\$ / galón	%
COSTOS TOTALES DE PLANTA	249.239	249,24	100,0%
Almacenamiento	110.711	110,71	44,4%
Envasado	82.615	82,62	33,1%
Clientela	55.912	55,91	22,4%
Abasto	0	0,00	0,0%

Fuente: Mercado de un millón de galones anuales, 312 días de operación y 3 días de almacenamiento.

En los cuadros anteriores se puede ver que los principales costos de planta corresponden a la inversión (52%). También se aprecia la importancia que en esos costos totales tiene la actividad de almacenamiento (44%). Por lo mismo, una mayor discriminación de los costos permite ver que el costo de planta (35%) resulta ser el de inversión en mantenimiento.

Cuadro 2.8

**DISCRIMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PLANTA PARA SAN ANDRÉS
POR ACTIVIDAD Y CONCEPTO**

CONCEPTO	Almacén	Envasado	Clientela	Suma
COSTOS DE PLANTA	110.711	82.615	55.912	249.239
Valor anual inversión (\$ 000)	87.322	19.680	21.286	128.288
Mantenimiento anual (\$ 000)	7.085	715	1.659	9.459
Personal (\$ 000)	7.000	43.222	22.222	72.444
Otros gastos operativos (\$ 000)	9.304	18.998	10.746	39.048

Fuente: Mercado de un millón de galones anuales, 312 días de operación y 3 días de almacenamiento.

Un último cuadro que ilustra los resultados de costo para la planta recomendada es el siguiente en que se discriminan los costos por galón, de inversión y mantenimiento, por activo.

Cuadro 2.9

DISCRIMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO POR ACTIVO

ACTIVO	\$ 000 total	\$ / galón	%	Inversión	Mantenimiento
Tanques	22 968	22.97	16.7%	21 298	1 670
Bombas	8 237	8.24	6.0%	6 772	1 465
Compresores	6 508	6.51	4.7%	4 861	1 548
Tuberías	1 443	1.44	1.0%	1 198	245
Terrenos	56 527	56.53	41.0%	56 527	0
Obras civiles	9 861	9.86	7.2%	9 126	735
Contra incendio	6 944	6.94	5.0%	5 454	1 490
Plataforma de llenado	4 490	4.49	3.3%	4 035	456
Sistema de drenaje de cuchos	2 065	2.07	1.5%	1 915	150
Islas de carotanques	0	0.00	0.0%	0	0
Cilindros	9.812	9.81	7.1%	9.812	0
GLP Operativo	2 290	2.29	1.7%	2 290	0
Otros activos	6 601	6.60	4.8%	5 001	1 600
TOTAL INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO	137.746	137.75	100%	128.288	9.459

Fuente: Mercado de un millón de galones anuales, 312 días de operación y 3 días de almacenamiento.

Sobre el anterior, además de resaltar la importancia que tienen los terrenos¹⁵ y los tanques de almacenamiento, cabe mencionar el 7.1% de los cilindros. Este porcentaje corresponde exclusivamente a rendimiento del capital que debe reconocerse al distribuidor por el costo que tienen los cilindros operativos, es decir en la situación en que el no es responsable de adquirirlos ni mantenerlos – con Fondo de Reposición.

El cambio en la propiedad de los cilindros implicará que el número de cilindros a considerar ya no serán únicamente los operativos de la planta, sino también los que estarán en propiedad de los usuarios¹⁶. Ese cambio de propiedad implica entonces un incremento en el costo de \$292 por galón si el mantenimiento se puede realizar en la isla y de \$414 por galón si para realizar el mantenimiento fuera necesario desplazar los cilindros al continente.

¹⁵ El 63% del área de terrenos requerida corresponde al área que ocupan los tanques estacionarios y al área de seguridad de estos.

¹⁶ Para el mercado del Archipiélago se estima que habría 11.712 en poder de los usuarios, esto como las ventas mensuales en cilindros sobre el consumo medio mensual de un usuario (8.54 galones) por un factor de respaldo del 20%.

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL MODELO DE TRASLADO Y ENTREGA DE PRODUCTO A LOS USUARIOS FINALES

En este capítulo se presentan los resultados sobre el costo de traslado y entrega del producto a los usuarios finales, partiendo de las bases tenidas en cuenta para la estimación y cálculos de los parámetros del modelo diseñado para este efecto, el cual aparece descrito en el capítulo 1 del informe. Puesto que en este capítulo se hace continuamente mención al estudio “*Análisis para la Revisión del Cargo de Distribución del Servicio de Gas Licuado de Petróleo (GLP) – Año 2002*”, de forma corta se refiere a este como “estudio de 2002”.

Este capítulo consta de 9 numerales: En el primero se presenta la categorización de los vehículos por su capacidad de carga. En los seis siguientes se explican las estimaciones y cálculos de los parámetros agrupándolos por temas. En el numeral 3.8 se explica cómo se obtuvo el costo de entrega a granel, en carrotanque, por galón de GLP. Por último, los resultados de costos de traslado y entrega de GLP a los usuarios aparecen en el numeral 3.9.

Los siguientes son los temas tratados en el capítulo en el orden de los numerales que los contienen:

- a. Categorización de vehículos
- b. Modo de operación
- c. Parámetros sobre costos de inversión
- d. Parámetros sobre costos de personal
- e. Cantidad de producto que entrega un vehículo
- f. Consumo de combustibles y costo por hora
- g. Costos directos
- h. Transporte en carrotanques
- i. Resultados sobre costos unitarios

Al final de cada uno de los numerales 3.2 a 3.7 se presenta un resumen de los parámetros tomados para calcular el modelo de traslado y entrega de producto al usuario final en letras itálicas resaltadas y utilizando la nomenclatura explicada en el numeral 1.2 del informe.

Antes de entrar en los numerales mencionados es preciso aclarar el contexto en que se obtuvo la información. En el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Antes de entrar en los numerales mencionados es preciso aclarar el contexto en que se obtuvo la información. En el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina operan dos empresas. Una de ellas, Sangas, manifestó haber tenido problemas recientes de suministro de GLP del continente por lo que la operación de la semana anterior, e incluso desde antes, a la que se refieren muchas de las preguntas de los formularios de recolección de información, sobre el modo de operación de los vehículos de distribución, resulta bastante atípica. La otra empresa, Provigas, informó estar operando normalmente y entregó la información que se solicitó a nivel de empresa y de planta.

3.1 CATEGORIZACIÓN DE VEHÍCULOS

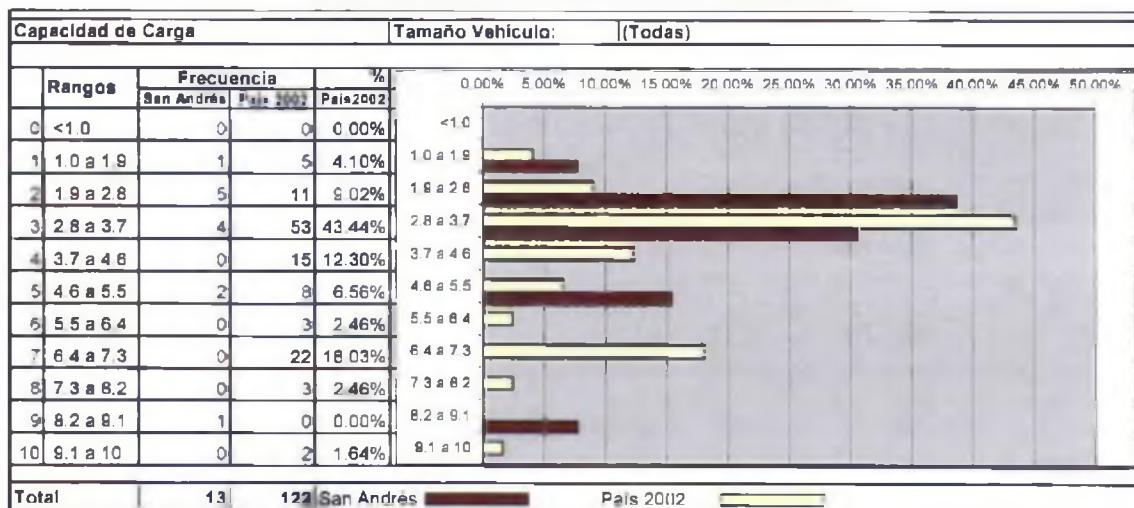
3.1.1 Edad de los vehículos

En el estudio de 2002 de las entrevistas a conductores o propietarios de camiones y carrotanques se obtuvo información de más de 80 vehículos y se encontró que el 44% tenían más de 10 años. En la muestra obtenida de 7 vehículos en San Andrés, 3 de ellos tienen más de 10 años, lo que muestra una situación similar a la que ocurría en esa época en el continente.

3.1.2 Capacidad de carga

La distribución de los vehículos según la capacidad de carga, en toneladas métricas (T.M.), no es significativamente diferente en San Andrés e islas de lo que era en el territorio continental del país en 2002, como se muestra en la gráfica 3.1. Sin embargo, se percibe una tendencia a utilizar vehículos de menor tamaño en el archipiélago (1.9 a 2.8 T.M) pero, como se verá más adelante, en número de cilindros que conforman la carga típica esta tendencia está compensada en parte por una mejor acomodación de cilindros de 30 y 80 libras (en el estudio de 2002 apenas estaban empezando a entrar al mercado estos dos tipos de cilindro). Una de las empresas confirma como típico el vehículo de 2 T.M. en el formulario diligenciado por la misma.

Gráfica 3.1
CAPACIDAD EN TONELADAS MÉTRICAS



Fuente: Muestra de empresas de San Andrés e islas en este estudio, y muestra de empresas de estudio de 2002.

Nota: En San Andrés está considerado el total de vehículos de una de las dos empresas y la muestra de vehículos tomada con propietarios o conductores de la otra empresa. Cálculos de Econometria S.A.

La categoría de vehículos más usual observada en el estudio de 2002 fue la de pequeños (entre 2 y 4 T.M.), que constituía el 52.4% de los casos con una capacidad de carga promedio de 3.45 T.M. En San Andrés e islas esta categoría de vehículos pequeños corresponde al 69% con 2.49 T.M. en promedio.

En el estudio de 2002 se clasificaron los vehículos de distribución de GLP en cilindros en las siguientes categorías:

- Pick up – menores de 2 T.M.
- Pequeños – de 2 a < 4 T.M.
- Medianos – de 4 a < 8 T.M.
- Grandes – de más de 8 T.M.

Para San Andrés e islas, se toma como vehículo típico uno de 2.49 T.M., que pertenece a la categoría “pequeños”, pero que realmente está entre las pick-up y el promedio de los vehículos pequeños en el estudio de 2002.

3.2 MODO DE OPERACIÓN

El modelo de traslado y entrega de producto al usuario considera dos parámetros que tienen que ver con el modo de operación de las empresas: el tiempo promedio por viaje de un vehículo (h) y el tiempo máximo que puede operar a la semana (H).

3.2.1 Tiempo promedio por viaje de un vehículo (h)

El primero de estos parámetros se estimó por dos lados. A los conductores o propietarios de los vehículos se les preguntó las horas de operación de la semana anterior y el número de viajes realizados en dicha semana. A las empresas se les preguntó de manera directa el tiempo promedio de operación diaria del camión típico de reparto de cilindros.

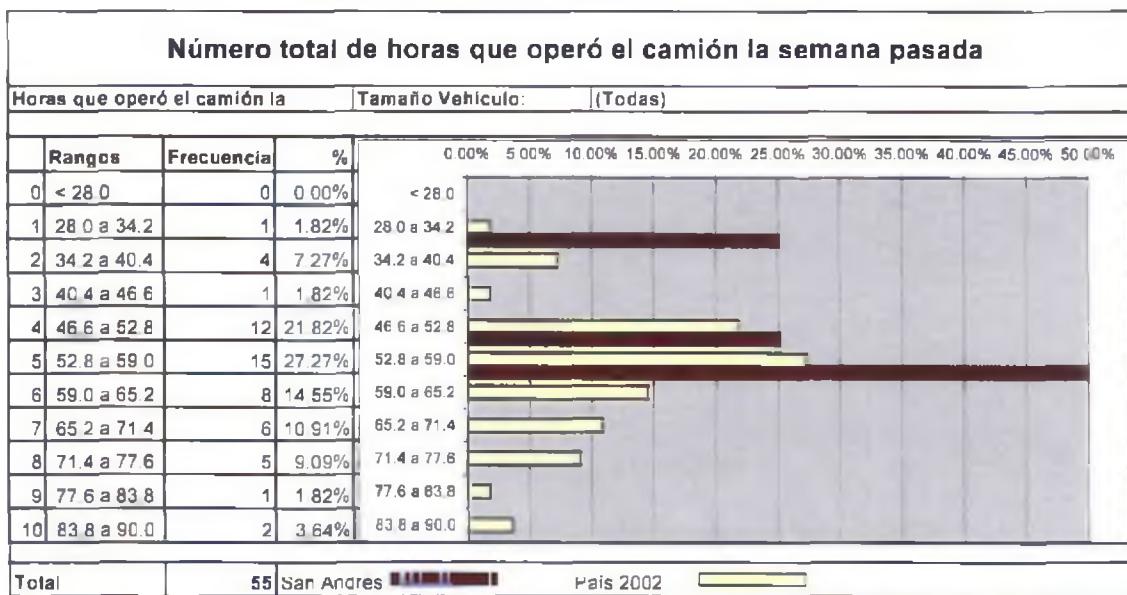
Las gráficas 3.2 a 3.4 muestran la distribución de frecuencias de estas tres variables.

El promedio de horas de operación de un vehículo por semana obtenido para San Andrés e islas es de 47.75. Una de las empresas informó que los vehículos trabajan 9 horas al día, 7 días a la semana (63 horas por semana). El promedio de las respuestas en el formulario para conductores o propietarios de camiones en esa empresa es de 55 horas por semana.

El promedio de viajes por vehículo a la semana obtenido para San Andrés es de 12.33; una de las empresas informó que los vehículos realizan 2 viajes diarios, 7 días a la semana (14 viajes por semana-vehículo). El promedio de las respuestas en el formulario para conductores o propietarios de camiones en esa empresa es de 15.5 viajes de un vehículo por semana.

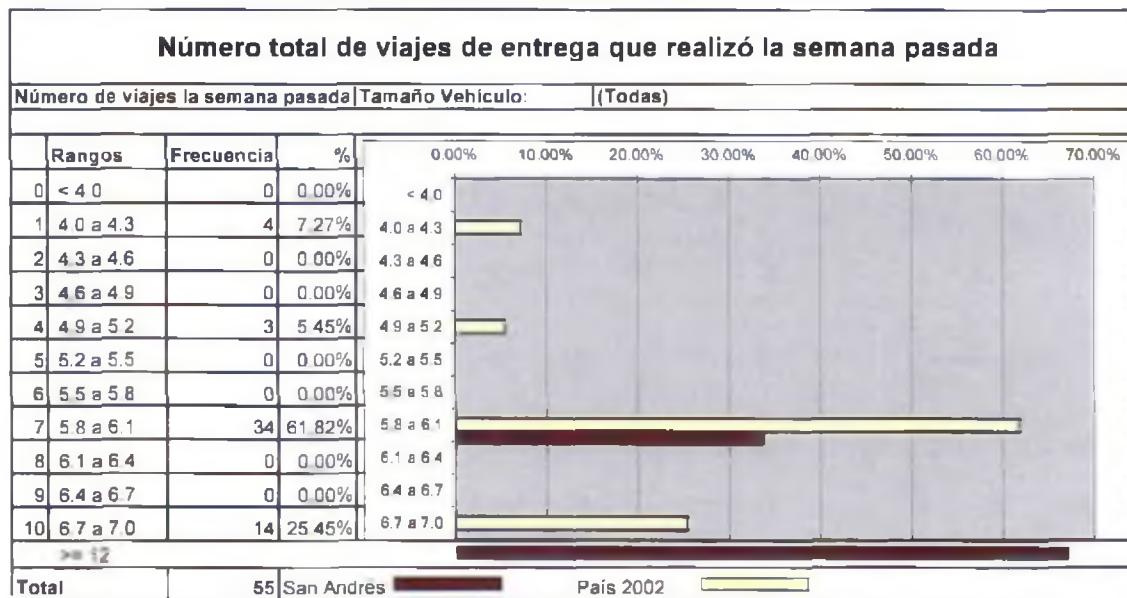
Una de las dos empresas informó la cifra de 9 horas de operación diaria por vehículo, que está por encima de la moda (8 horas) de la distribución obtenida con la información de 40 empresas en el estudio de 2002, que se muestra en la gráfica 3.4.

Gráfica 3.2
VEHÍCULOS DE REPARTO DE CILINDROS



Fuente: Muestra de empresas de San Andrés en este estudio, formulario para conductores o propietarios de camiones y carrotanques (4 casos), y muestra de empresas del país en estudio de 2002, mismo formulario. Cálculos de Econometría S.A.

Gráfica 3.3
VEHÍCULOS DE REPARTO DE CILINDROS



Fuente: Muestra de empresas de San Andrés en este estudio, formulario para conductores o propietarios de camiones y carrotanques (3 casos que dieron información), y muestra de empresas del país en estudio de 2002, mismo formulario. Cálculos de Econometría S.A.

La conclusión a que llevan estos datos es que San Andrés, por ser una isla relativamente pequeña, permite realizar dos viajes de reparto diarios trabajando prácticamente las mismas horas diarias que se obtuvieron para el territorio continental del país en el estudio de 2002. Así, cada viaje se hace en la mitad del tiempo que en el resto del país. Este es un factor que compensa también el uso de vehículos en promedio con capacidad de carga menor.

Los siguientes cálculos soportan el valor de los parámetros a utilizar en el modelo de traslado y entrega de cilindros a los usuarios:

Con el total de información obtenida.

- Total de horas operadas en la semana anterior en tres vehículos¹⁷: 143 horas
- Número de viajes realizados la semana anterior en tres vehículos: 37 viajes
- Promedio de horas por viaje la semana anterior en tres vehículos: 3.86 horas/viaje.

Con la información de la empresa que operó normalmente en la semana anterior a la recolección de información.

- Total de horas operadas en la semana anterior en dos vehículos¹⁸: 110 horas
- Número de viajes realizados la semana anterior en dos vehículos: 31 viajes
- Promedio de horas por viaje la semana anterior en dos vehículos: 3.55 horas/viaje.

¹⁷ Vehículos de distribución sobre los que se obtuvo información de: (1) horas que operó en la semana anterior, (2) viajes que realizó y (3) tiempo promedio de cargue y descargue en planta.

¹⁸ Vehículos de distribución de la empresa que operó normalmente sobre los que se obtuvo información de: (1) horas que operó en la semana anterior, (2) viajes que realizó y (3) tiempo promedio de cargue y descargue en planta.

Gráfica 3.4
VEHÍCULOS DE REPARTO DE CILINDROS



Fuente: Gráfica A1.11 del anexo A1 del informe final del estudio de 2002.

La empresa que operó normalmente, en el formulario diligenciado por ésta, informa una operación de 9 horas diarias por vehículo en dos viajes de 4.5 horas cada uno. La diferencia en el tiempo de un viaje podría estar explicada bien sea por una apreciación distinta de los tiempos por las dos fuentes de información, la empresa y los conductores, o porque estos últimos consideren como tiempo de operación del vehículo únicamente el tiempo que está en marcha. La información obtenida de los mismos conductores sobre tiempos de cargue y descargue confirma la segunda hipótesis. Así:

Con el total de información obtenida.

- Promedio de horas por viaje la semana anterior en tres vehículos: 3.86 horas/viaje
- Tiempo promedio en cargue y descargue en planta: 0.56 horas/viaje
- Tiempo total de un viaje: 4.42 horas/viaje

Con la información de la empresa que operó normalmente la semana anterior a la recolección de información.

- Promedio de horas por viaje la semana anterior en dos vehículos: 3.55 horas/viaje
- Tiempo promedio en cargue y descargue en planta: 0.69 horas/viaje
- Tiempo total de un viaje: 4.55 horas/viaje

La información obtenida sobre el tiempo de viaje desde que el primero hasta el último cliente es atendido, de los dos vehículos de la empresa que operó normalmente, es de 7.25 horas/viaje en promedio. Pareciera que los conductores entendieron en esta pregunta el viaje como lo que se hace en el día, porque efectivamente es muy cercano al doble del tiempo promedio en marcha obtenido ($2 * 3.55 = 7.1$ horas).

Se toma como parámetro 4.5 horas por viaje-vehículo. En el estudio de 2002 se utilizó el parámetro de 8.88 horas por viaje, muy cercano al doble del obtenido en San Andrés e islas; esto es, el tiempo total de operación diaria es aproximadamente igual en el archipiélago y en el continente.

3.2.2 Tiempo máximo que puede operar un vehículo a la semana (H)

Sobre el máximo de horas que pueden operar los camiones de reparto a la semana, en los formularios para conductores o propietarios de camiones, en todos los casos se responde que pueden hacerlo 24 horas al día. Sin embargo, en el formulario diligenciado por una de las empresas se responde el mismo número de horas efectivas de operación diaria (9 horas) como máximo de operación diaria. En el estudio de 2002 para el país continental se utilizó como parámetro 72 horas por semana (12 diarias por 6 días a la semana), valor también utilizado en el estudio de Fase I. El consultor considera que, dado que se informa de operación normal los días domingo en San Andrés e islas, el parámetro sea un máximo de 84 horas de operación por semana-vehículo (12 horas diarias por 7 días a la semana).

Resumen de parámetros del modelo:

Tiempo por viaje de reparto de cilindros $h = 4.5$ horas por viaje.

Tiempo de operación máximo $H = 84$ horas a la semana

3.3 PARÁMETROS SOBRE COSTOS DE INVERSIÓN

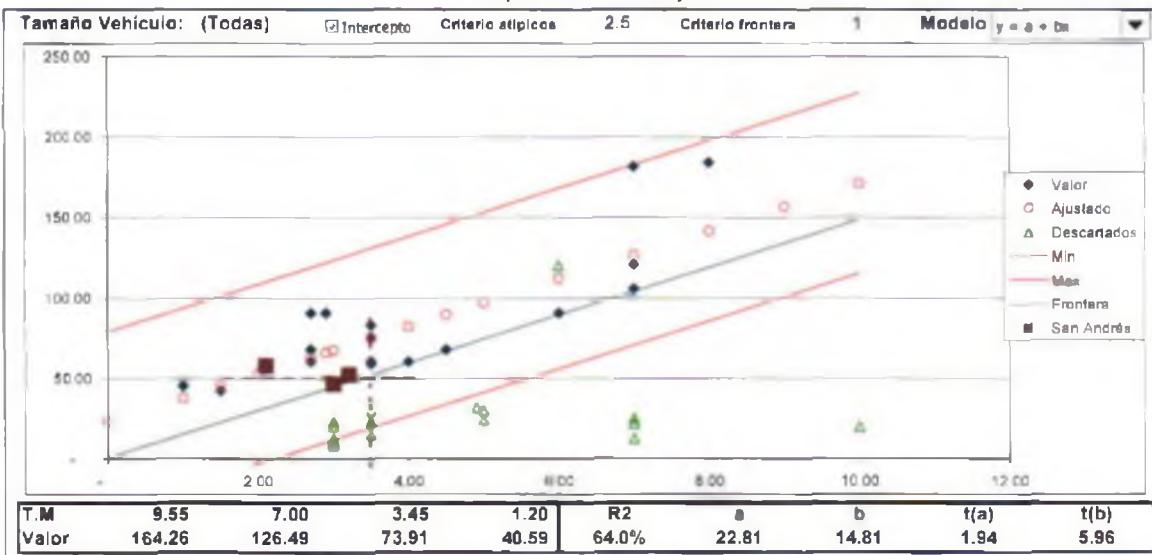
El modelo de traslado y entrega de GLP a los usuarios tiene en cuenta los siguientes parámetros sobre la inversión en vehículos: (1) el valor del vehículo (V) full equipo, esto es, listo para desempeñar la actividad de distribución, (2) la vida útil del vehículo (μ y μ), que se analiza a través de dos parámetros que representan las vidas útiles a máxima utilización del vehículo y a mínima utilización del mismo, y (3) la tasa de descuento (i), en que se reconoce el costo de oportunidad del capital invertido, dentro del cual se incluye la utilidad del prestador del servicio.

3.3.1 Valor del vehículo (V)

En la gráfica 3.5 se muestra el ajuste lineal obtenido con los datos de la muestra del estudio de 2002 actualizados por el IPC a noviembre de 2008¹⁹, al cual se le han colocado los valores obtenidos en tres casos del formulario para conductores y propietarios de camiones, aumentándolos en un 16% correspondiente a la ventaja de no tener que pagar el IVA que tienen en el archipiélago respecto del continente. A pesar de este ajuste se aprecia una tendencia a estar por debajo del precio promedio obtenido para el continente en ese momento. El precio promedio de los vehículos reportado en San Andrés es \$52.07 millones.

Gráfica 3.5

C.1. VALOR DEL VEHÍCULO (NUEVO) FULL EQUIPO EXCEPTO CONVERSIÓN GLP (En \$millones)



Fuente: Muestra de empresas de San Andrés en este estudio, formulario para conductores o propietarios de camiones y carro tanques (3 casos que dieron información), y muestra de empresas del país en estudio de 2002, mismo formulario. Cálculos de Econometría S.A.

Se hizo una confrontación con los precios de lista de vehículos de carga en el mercado colombiano. El precio promedio de cuatro vehículos de similares características a los de San Andrés es de \$56.86 millones²⁰, valor al que hay que agregar el equipamiento necesario para la distribución de GLP; esto es, carrocería especial, celular, kit de GLP y localizador. Este equipamiento corresponde a \$10.07 millones adicionales que se describen en el cuadro

¹⁹ Se utilizó un factor de 1.51344, correspondiente a la relación entre el IPC a noviembre 30 de 2008 y el IPC a junio 30 de 2001 (fecha en que se concentraron los valores calculados en el estudio de 2002).

²⁰ Nissan D22-Frontier 4x4 \$56.00 millones
 Luv DMax 3.5 4x4 Chevrolet \$59.25 millones
 Daihatsu Delta V126 \$58.20 millones
 Kia K3000 K3600 \$53.98 millones

3.1. Así, el valor de un camión full equipo en el territorio continental del país es de \$66.92 millones y está 28.5% por encima del promedio de los valores full equipo reportados en San Andrés ya corregidos para incluir el IVA. Esto puede estar explicado por el hecho de que a San Andrés pueden llevar vehículos de segunda, de modelos recientes, lo cual les permite reducir aún más el costo.

Se resolvió utilizar como parámetro de valor del vehículo el promedio cotizado en el continente menos 25%, porcentaje en que se consideran las ventajas de no pagar IVA y de poder adquirir vehículos usados de modelos recientes. A dicho precio se le suma el valor del equipamiento para distribución de GLP. Así, se obtiene un parámetro de \$52.72 millones por vehículo full equipo²¹.

Cuadro 3.1
EQUIPAMIENTO DE UN VEHÍCULO DE DISTRIBUCIÓN
\$Millones noviembre 2008

Concepto	\$ millones
Carrocería	3.98
Celular	0.30
Kit GLP	3.36
Localizador	2.42
Valor total equipamiento	10.07

Fuente: Cotizaciones estudio 2002 actualizadas

3.3.2 Vida útil de los vehículos (u y u)

Tanto en el estudio de Fase I como en el estudio de 2002, se utilizaron los mismos parámetros de vida útil para todo el país; esto es, no se hace diferencia para las poblaciones de las Costas Atlántica y Pacífica que tendrían condiciones de deterioro por la sal del mar similares a las del departamento archipiélago. Entre cuatro respuestas obtenidas en el formulario para conductores y propietarios de vehículos hay una en que se indica una vida útil del vehículo de 20 años utilizándolo un turno diario. El consultor considera que se deben mantener los parámetros sobre vida útil del estudio de Fase I, a su vez tomados para el estudio de 2002, en que se utilizó el modelo lineal de vida útil que, partiendo de las estimaciones de 8 años trabajando el vehículo un solo turno y 5 trabajándolo 2 turnos, permite calcular una vida útil máxima de 574 semanas (mínima utilización) y mínima de 104 semanas (máxima utilización).

3.3.3 Tasa real de descuento (*i*)

En el estudio de Fase I, se utilizó una tasa de 14% efectivo anual, la cual se mantuvo en el estudio de 2002 considerando que, aunque podría ser un poco alta en las condiciones de ese momento, no se podían cambiar las reglas del juego para el período tarifario en curso. El

²¹ $\$56.86 * 0.75 + \$10.07 = \$52.72$ millones

país se acerca ya a una década con inflaciones anuales de un dígito. El consultor considera que esta tasa hoy día no debe ser superior al 12%.

Resumen de parámetros del modelo:

Para camiones de reparto de cilindros

$$V = \$52.72$$

$$\underline{u} = 104 \text{ semanas}$$

$$\bar{u} = 574 \text{ semanas}$$

$$i = 0.22\% \text{ por semana}$$

3.4 PARÁMETROS SOBRE COSTOS DE PERSONAL

Los parámetros sobre costos de personal son tres: (1) el salario promedio semanal, con prestaciones y parafiscales, de una persona de la tripulación de un vehículo (S), incluida la parte de tiempo del supervisor, (2) el número de personas de la tripulación (η) y (3) el número de horas a la semana que se reemplaza cualquiera de estas personas por ausencias justificadas (h_r).

3.4.1 Salario promedio semanal, con prestaciones y parafiscales, de una persona de la tripulación de un vehículo (S), incluida la parte de tiempo del supervisor

La información sobre salarios fue obtenida por dos fuentes: (1) a las empresas se les preguntó por el número de conductores y auxiliares de distribución que tenían en planta y por el pago total en salarios, prestaciones y parafiscales que han pagado por ellos en los últimos años y en el periodo de enero a junio de 2001, en la muestra del estudio de 2002, y el periodo de enero a junio de 2008, en San Andrés e islas y (2) a los conductores y propietarios de vehículos se les preguntó el salario promedio con prestaciones y parafiscales al año.

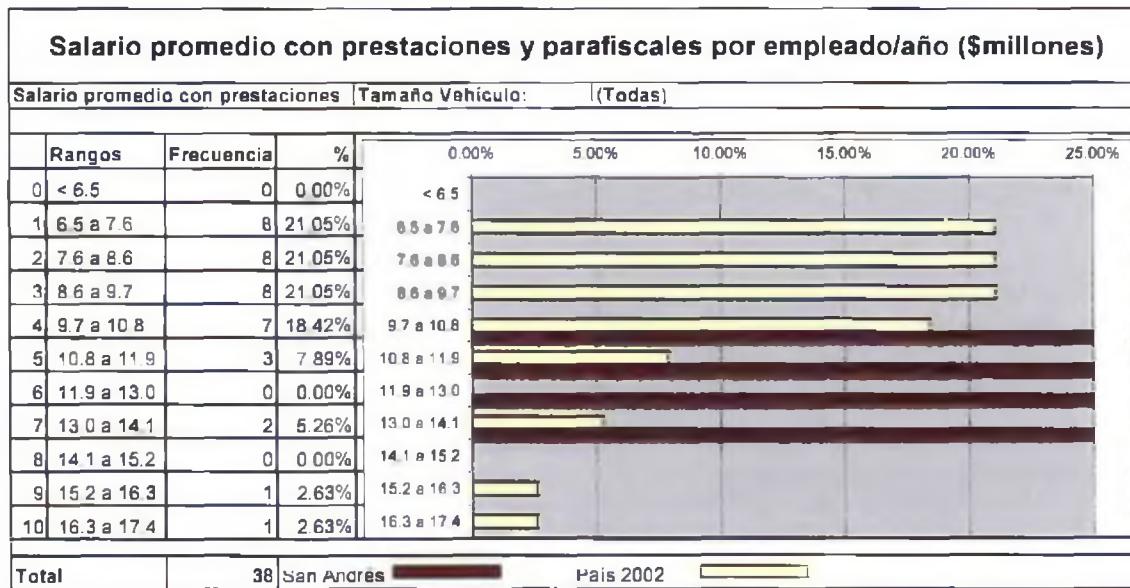
En la gráfica 3.6 se muestra la distribución del salario promedio con prestaciones y parafiscales, por empleado/año, obtenida en el estudio de 2002 y la distribución de los cuatro casos de San Andrés e islas, obtenidos del formulario para conductores y propietarios de camiones. En el estudio de 2002 se estimó un salario mensual de \$543.004 para un conductor, el cual, actualizado con el índice de crecimiento del salario mínimo legal, corresponde hoy a \$876.210. El promedio obtenido de los cuatro casos del archipiélago es de \$999.530 por conductor-año, esto es, 14% por encima del salario actualizado para el país continental, lo cual es razonable si se tiene en cuenta que la condición de tener la tarjeta OCCRE para trabajar en la isla ha tenido un efecto sobre los



salarios, además que el costo de vida en la isla puede ser en promedio mayor que en el territorio continental del país.

Acorde con lo reportado por una de las empresas de San Andrés, lo pagado en 2007 por salarios, prestaciones y parafiscales a un auxiliar de vehículo es el 61.22% de lo pagado a un conductor. En el estudio de 2002 se tomó una diferencia de 10% para que no resultase inferior a un salario mínimo legal vigente. El consultor considera que se debe tomar en este caso el 75% que corresponde a que el auxiliar gane el salario mínimo con prestaciones y parafiscales.

Gráfica 3.6
DESCARTANDO DATOS POR DEBAJO DE UN S.M.A.L.V.



Fuente: Muestra de empresas de San Andrés en este estudio, formulario para conductores o propietarios de camiones y carrotanques (4 casos), y muestra de empresas del país en estudio de 2002, mismo formulario. Cálculos de Econometría S.A.

S.M.A.L.V. = Salario Mínimo Anual Legal Vigente.

De los cuatro casos que llenaron formulario para conductores y propietarios de camiones tres reportan el número de tripulaciones que atiende un supervisor. Sin embargo, el cuarto de ellos informa que no hay supervisión. De otra parte, la empresa en operación normal no reporta en el formulario personal de supervisión de distribución ni pagos por ese concepto. Es posible que por ser empresas relativamente pequeñas, dicha supervisión esté asumida por personal de la administración. Para efectos de los cálculos se va a suponer esta última situación, de manera que, para no duplicar costos, no se va a incluir al supervisor como parte del equipo relacionado con un vehículo.

Así el costo promedio mensual por salario, prestaciones y parafiscales de conductor y auxiliar es de \$874.589, lo que equivale a \$201.275 por semana.

3.4.2 Número de personas de la tripulación (η)

En relación con el número de operarios por vehículo, los resultados de este estudio confirman los del estudio de Fase I y de revisión del costo de distribución en 2002, lo que es 2 personas por vehículo (conductor y auxiliar). Como se mencionó anteriormente, no se incluye el supervisor, pues se supone que su función está absorbida por el personal administrativo.

3.4.3 Número de horas a la semana que se reemplaza un operario por ausencias justificadas (h_r)

El promedio de ausencias por operario al año obtenido de los cuatro casos que llenaron formulario para conductores y propietarios de camiones es de 5.5 días al año. Tanto en el estudio de Fase I como en el de 2002 se tomó 8.5 ausencias al año. Debido al coeficiente alto de variación de los datos de San Andrés e islas (87%), el consultor considera conveniente mantener el parámetro utilizado en los dos estudios anteriores.

El cálculo de las horas a reemplazar un operario por semana, h_r , entonces es:

$$h_r = (15\{\text{días vac/año-oper}\} + 8.5\{\text{días aus/año-oper}\}) * 8\{\text{horas/día}\} / 52.14\{\text{sem/año}\}$$

$$h_r = 3.6 \{ \text{horas/semana-operario} \}$$

Acerca del sobrecosto por horas nocturnas y festivas sigue siendo válida la función descrita en el estudio de fase I (página 265 del anexo 2).

Resumen de parámetros del modelo:

Para camiones de reparto de cilindros $S = \$201.28 \text{ por semana-vehículo}$

En todos los casos $\eta = 2.0 \text{ operarios por vehículo}$

$h_r = 3.6 \text{ horas por semana-operario}$

3.5 CANTIDAD DE PRODUCTO QUE ENTREGA UN VEHÍCULO

En el modelo de traslado y entrega de GLP a los usuarios se especifica el parámetro U_c para indicar la cantidad que, en condiciones de eficiencia, se entrega en un vehículo de reparto a los usuarios.

El análisis de la cantidad de producto que puede entregar un vehículo en San Andrés se basa en comparar su comportamiento, respecto del resto del país (estudio de 2002), de la carga típica de los vehículos y del número de suministros que realizan en un viaje de reparto.

♦ *Carga típica con que sale el vehículo*

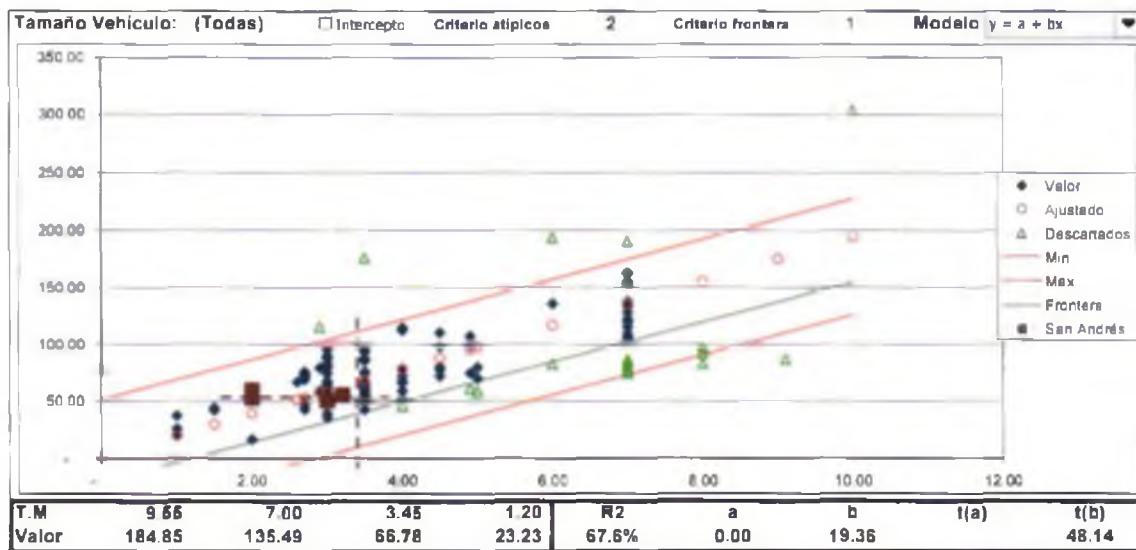
De una parte se preguntó la carga típica del vehículo, tanto a las empresas como a los conductores y propietarios de camiones y carrotanques, y, de otra, en el caso de camiones de reparto con carga en el momento de la entrevista en la planta, se anotó por observación la carga de los distintos tipos de cilindros que llevaba el automotor. Se tomaron los ajustes lineales que aparecen en las gráficas 3.7 y 3.8, realizados en el estudio de 2002, en los cuales se colocaron los puntos correspondientes a cuatro observaciones de camiones de distribución de San Andrés, obteniendo resultados muy similares en la carga preguntada y en la carga observada, tanto para San Andrés como para el resto del país.

En las gráficas mencionadas aparecen representados con cuadrados color púrpura los puntos correspondientes a San Andrés. También se ha colocado una línea vertical a guiones color púrpura que representa el punto en toneladas métricas a que corresponde la capacidad de carga promedio de camiones pequeños (3.45 T.M.), obtenida en el estudio de 2002 y una línea horizontal de iguales características que muestra el promedio de los puntos de San Andrés. El cruce de las dos líneas corresponde a la situación de San Andrés si utilizara camiones en promedio como los del resto del país, según el estudio de 2002. Como se aprecia en ambas gráficas, San Andrés estaría un poco por debajo del promedio pero dentro del rango de observaciones aceptable (líneas rojas). Como se mencionó anteriormente, esto significa que en San Andrés el uso de vehículos de menor capacidad de carga en promedio se compensa con una mejor acomodación de cilindros y con el hecho de que en lugar de un viaje se realizan dos en promedio al día.

Las equivalencias a cilindros de 30 libras están calculadas con los factores obtenidos en el estudio de 2002 de 2 cilindros de 30 por uno de 80 libras y 2,0880 cilindros de 30 por uno de 100 libras.

Gráfica 3.7

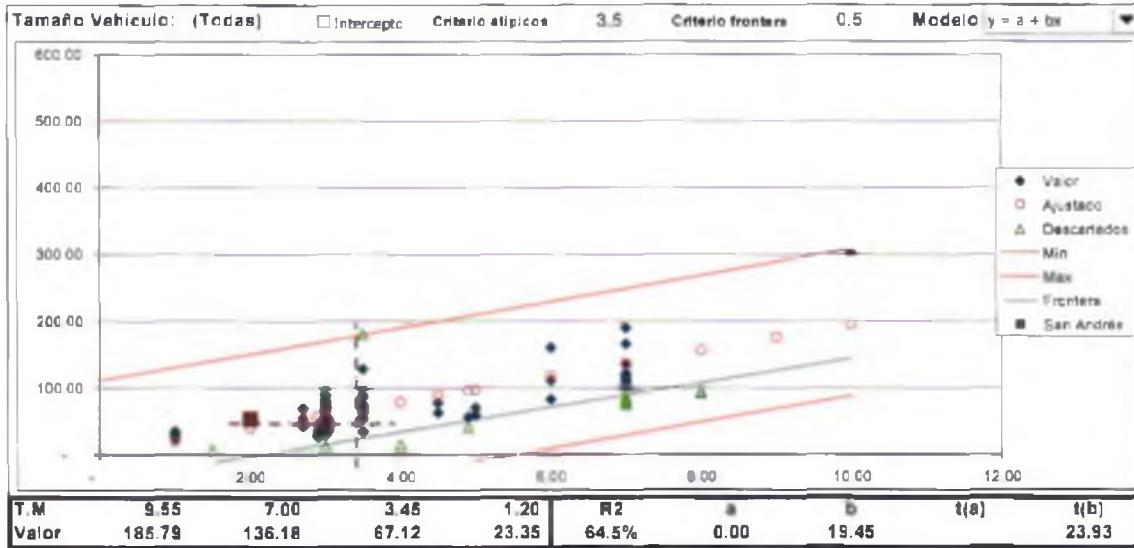
CARGA TÍPICA, EQUIVALENTE EN CILINDROS DE 30 LIBRAS



Fuente: Muestras de empresas de este estudio (4 casos) y el de 2002, formularios de planta de envasado, depósitos y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques. Cálculos de Econometría S.A.

Gráfica 3.8

CARGA OBSERVADA, EQUIVALENTE EN CILINDROS DE 30 LIBRAS



Fuente: Muestras de empresas de este estudio (4 casos) y el de 2002, formularios de planta de envasado, depósitos y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques. Cálculos de Econometría S.A.

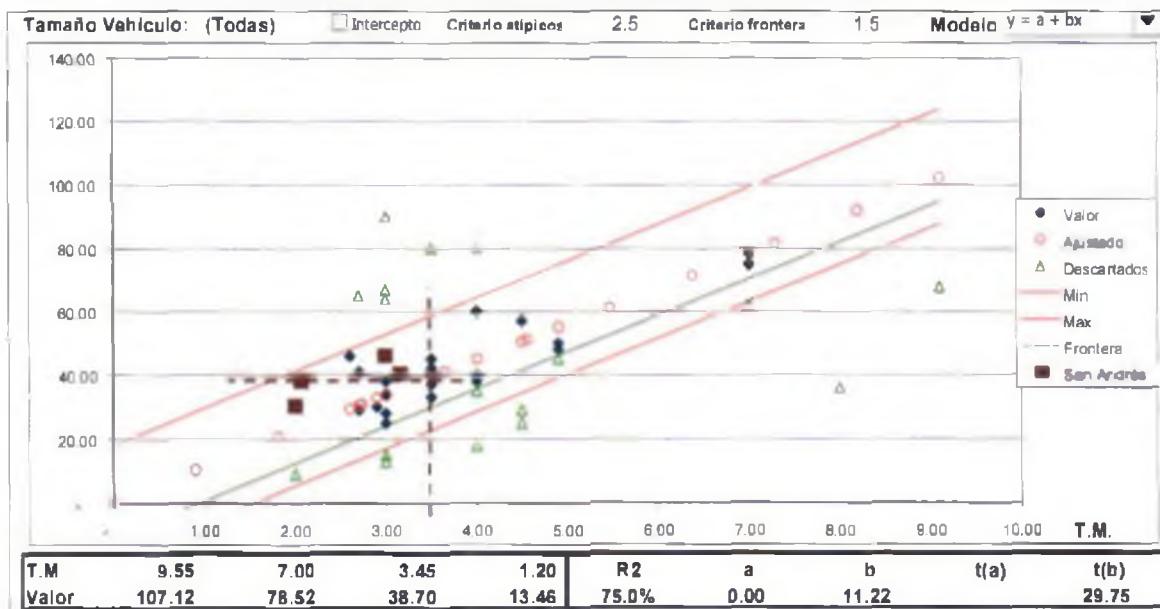
♦ Número de suministros que realiza el vehículo en un viaje

Con la misma fuente de información se hizo el ajuste lineal del número de suministros o paradas del vehículo en función de la capacidad de carga del vehículo, gráfica 3.9. Como se aprecia en dicha gráfica, el número de suministros en San Andrés está sobre el promedio,

relativo a la capacidad de carga, y las dos líneas a guiones se cruzan muy cerca del promedio.

Gráfica 3.9

SUMINISTROS PROMEDIO POR VIAJE EN CAMIONES DE REPARTO – No. DE PARADAS



Fuente: Muestras de empresas de este estudio (4 casos) y el de 2002, formularios de planta de envasado, depósitos y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques. Cálculos de Econometría S.A.

Se concluye entonces que en San Andrés se pueden utilizar los mismos parámetros de carga que para el resto del continente, ajustando por la capacidad de carga del vehículo, para lo cual se ha interpolado el número de cilindros entre lo entregado por los camiones pequeños y las pick-up, de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de 2002, como se muestra en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2

CILINDROS DE UN SOLO TIPO ENTREGADOS POR VIAJE

Tamaño de camión	Capacidad de carga promedio (T.M.)	Tipo de cilindro		
		30 lb	80 lb	100 lb
Pequeños	3.45	71.66	36.83	34.32
Típico San Andrés	2.49	51.72	25.86	24.77
Pick-up	1.20	24.93	12.46	11.94

Fuente: Muestras de empresas de este estudio (4 casos) y el de 2002, formularios de planta de envasado, depósitos y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques. Cálculos de Econometría S.A.

Resumen de parámetros del modelo:

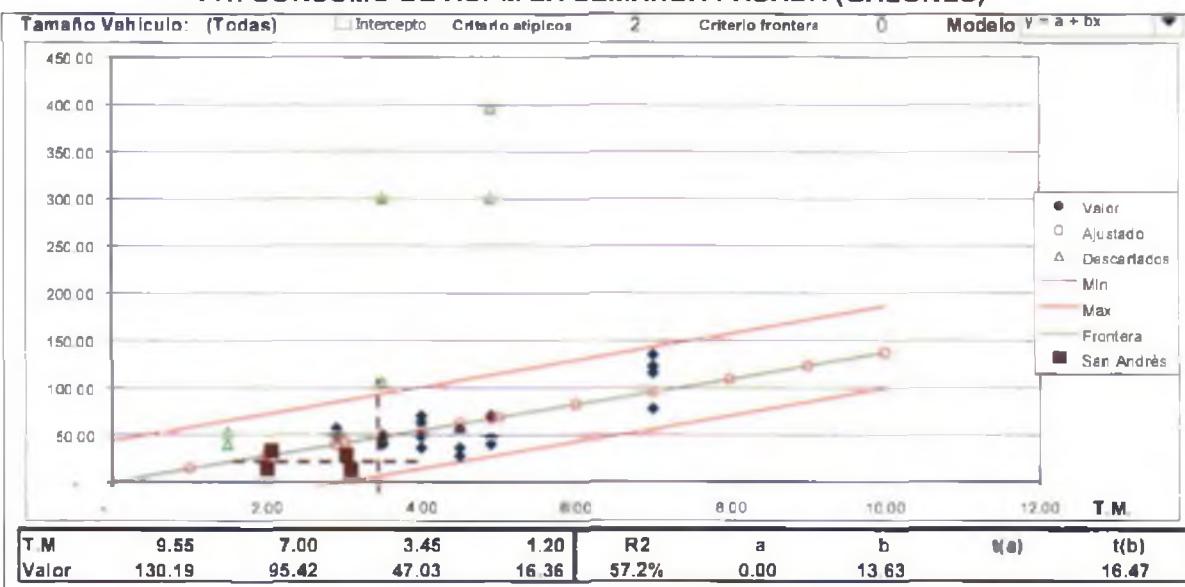
Para camiones de reparto de cilindros U_c según cuadro 3.2

3.6 CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y COSTO POR HORA

Los parámetros del modelo relacionados con el costo variable por hora de operación son: CM_h , que incluye los costos de combustible, aceites y lubricantes y en general de mantenimiento del vehículo, y r que es una fracción de vehículos de respaldo a vehículos de operación, en que se reconoce el requerimiento de más vehículos para respaldar la operación en los tiempos de mantenimiento del parque automotor normal con que se presta el servicio, vehículos que no necesariamente tienen que ser propios.

El consumo de combustibles se estimó a través del análisis estadístico de la información reportada para los vehículos sobre el consumo en una semana. La gráfica 3.10 presenta el ajuste lineal realizado en el estudio de 2002, del consumo de ACPM, combustible utilizado por los dos distribuidores de GLP en el archipiélago, en función de la capacidad de carga. En el estudio de 2002 se hicieron también estimaciones para gasolina y GLP. En la gráfica se ilustra como los consumos reportados para San Andrés tienden a estar por debajo del promedio obtenido para el territorio continental en el estudio de 2002, pero dentro del rango de valores incluidos en el modelo (líneas rojas).

Gráfica 3.10
F.1. CONSUMO DE ACPM LA SEMANA PASADA (GALONES)



Fuente: Muestras de empresas de este estudio (4 casos) y del estudio de 2002, formularios de planta de envasado, depósito y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques Cálculos de Econometría S.A.

La relación obtenida sobre el consumo entre combustibles en el estudio de 2002 muestra que con gasolina se consume cerca de 32% más galones que con ACPM, lo que, sumado al hecho que la gasolina es más cara, hace que el ACPM resulte más económico²². En GLP se

²² Es difícil hacer una comparación en términos de poder calorífico (btu / galón) porque estos combustibles se utilizan en motores bastante distintos

requieren 71% más galones que con gasolina, lo que guarda relación con el poder calorífico de estos combustibles. La gasolina contiene 58% más btu por galón que el GLP y el resto de la diferencia, 8.4%²³, corresponde a ineficiencia adicional del GLP, explicada en parte porque no son motores diseñados para quemar este combustible, sino que se adaptan a través de los llamados "kits". No obstante, a pesar de este mayor consumo el GLP resulta más económico que la gasolina, debido a su precio, y compite con el ACPM, especialmente si se considera que para estos vehículos de distribución hay ventajas en aprovechar la misma planta para el aprovisionamiento del combustible.

La relación obtenida en el estudio de 2002 de consumo de GLP respecto de ACPM es de 2.2517 galones de GLP por uno de ACPM. Acorde con la información obtenida en San Andrés, el galón de ACPM en noviembre de 2008 estaba en \$6230. El precio del gran mayorista (ECOPETROL) de GLP en ese mismo mes²⁴ estaba en \$2629.47 por galón. El cargo del almacenador es de \$96.30, de manera que el distribuidor compraba en noviembre a \$2725.77 el galón de GLP. Esto es, la relación de precios entre ACPM y GLP es inversa a la de consumo y equivale a que el precio del ACPM es 2.2856 veces el de GLP. Debido a que esta última relación es mayor que la primera, resulta más económico utilizar el GLP. Puesto de otra manera, si en lugar de comprar un galón de ACPM se compran 2.2517 galones de GLP se reduce el gasto de \$6230 a \$6137.61 ($\$2725.77 * 2.2517$). Teniendo en cuenta que el Gobierno ya informó que el GLP bajará en un 30%, debido a la reducción del precio del petróleo, mientras que ha defendido que la gasolina está en precio de paridad y no se la debe bajar más y el ACPM ha venido en un proceso de desmonte de subsidio, la expectativa es que resultará aún más económico utilizar el GLP.

Así, para estimar los parámetros del modelo se toma como base el GLP y se incluye en el valor de inversión del vehículo el kit de conversión a GLP. A este mismo resultado se llegó en el estudio de 2002.

En el cuadro 3.3 aparece el cálculo del costo variable por hora de operación del camión. El consumo para el vehículo promedio de San Andrés se calculó con el factor estimado en el estudio de 2002, de 30.69 galones por semana, por cada tonelada métrica (T.M.) de capacidad de carga del vehículo.

Para obtener el costo por hora de operación de un vehículo, se obtuvo primero la componente de costo de combustible, multiplicando el precio a noviembre de 2008 de GLP por el consumo por hora. Luego, se incrementa este costo en 30%, como parte correspondiente a aceites y lubricantes. Finalmente, se agrega el 10% del valor del vehículo como costo de mantenimiento al año, el cual se convierte a costo por hora tomando 52.14 semanas por año y 57.66 horas promedio de trabajo por semana.

²³ Calculado en el estudio de 2002 como $(1.7082 / 1.5756) - 1 = 0.084$

²⁴ Términos $G + E + Z$ ($= 2629.47$) de la fórmula tarifaria: $G = 2244.78$. $E = 138.83$ y $Z = 245.86$. Obtenido de páginas Web de ECOPETROL y la CREG.

Cuadro 3.3

**COSTO VARIABLE POR HORA DE OPERACIÓN
COMBUSTIBLE, ACEITES Y LUBRICANTES, MANTENIMIENTO**

CONCEPTO	Vehíc. San Andrés
Capacidad de carga T.M.	2.49
factor de consumo semanal por T.M. de capacidad de carga (estudio de galones / T.M.)	30.66
Consumo de GLP por semana galones / semana	76.34
Horas de trabajo a la semana horas / semana	57.66
Consumo de GLP por hora galones / hora	1.32
Precio GLP (nov 2008) \$ / galón	2,725.77
Costo de combustible por hora \$ / hora	3,608.99
Costo por hora aceites y lubricantes % de costo GLP 30%	1,082.70
Costo mantenimiento % de inversión 10%	1,753.50
Costo total por hora de operación \$ / hora	6,445.19

Fuente: Muestra de empresas de este estudio (4 casos) y del estudio de 2002, formularios de planta de envasado, depósito y para conductores o propietarios de camiones y carrotanques. Cálculos de Econometría S.A.

Nota: El número de horas de operación del vehículo por semana se tomó como el promedio de los datos del formulario para conductores y propietarios de camiones y de las empresas, excluyendo los correspondientes a la empresa que tuvo problemas de suministro por ser atípicos.

Resumen de parámetros del modelo:

Para camiones de reparto de cilindros

$$CM_h = \$6.45 \text{ miles. por hora de operación}$$

$$r = 0.05 \text{ vehículos de respaldo por vehículo en operación.}$$

3.7 COSTOS DIRECTOS

El modelo de traslado y entrega de producto a los usuarios considera el parámetro CD_c que recoge todos los costos directos que son fijos en un período de tiempo, como son: estacionamiento, impuestos, seguros, lavado y limpieza y servicio de localización.

El cálculo de costos directos aparece descrito en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4
COSTOS DIRECTOS DE UN VEHÍCULO DE DISTRIBUCIÓN

Concepto	Base	Vehículos San Andrés
Estacionamiento		23.96
Impuestos	2.70%	27.30
Seguros	7.85%	79.37
Lavado y limpieza		46.51
Servicio de localización		34.81
Subtotal		211.96
Otros (10%)		21.20
TOTAL		233.16

Fuente: Estudio Fase I, cotizaciones actualizadas y cálculos de Econometria S.A.

Resumen de parámetros del modelo:

Para camiones de reparto de cilindros

$$CD_c = \$233.16 \text{ miles, por semana-vehículo}$$

3.8 TRANSPORTE EN CARROTANQUES

Debido a la forma actual de transporte de GLP del continente al archipiélago, en San Andrés e islas no existe experiencia de entrega del producto a granel. Para obtener el costo por galón de entrega en carrotanque se tomó el vehículo típico del estudio de 2002, esto es, de 2874.54 galones de agua de capacidad. Se actualizaron los parámetros monetarios del modelo de traslado y entrega al usuario del estudio de 2002 y se hicieron únicamente dos ajustes de acuerdo con las particularidades del departamento archipiélago. Se tomó el costo de personal (conductor y ayudante) obtenido para los camiones de reparto, que, como se mencionó anteriormente, es mayor en San Andrés que en el territorio continental del país, y al valor de adquisición del carrotanque actualizado se le descontó el 25% debido a las ventajas de no pagar IVA y tener acceso a vehículos usados de modelos recientes. Los parámetros y resultados del modelo se resumen en el siguiente numeral de este capítulo.

3.9 RESULTADOS SOBRE COSTOS UNITARIOS

En el cuadro 3.5 se muestran los parámetros de entrada del modelo de traslado y entrega de producto al usuario, para el camión típico de San Andrés si únicamente se cargaran cilindros de 30 lb, y para un carrotanque.

Cuadro 3.5

RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO DE TRASLADO Y ENTREGA DE PRODUCTO AL USUARIO FINAL

Not.	Concepto	Unidades	Camión de reparto cil 30 lb	Carrotanque
TIEMPO DE UN VIAJE Y CARGA EFECTIVA				
h	Tiempo por viaje	horas	4.50	7.60
Uc	Cantidad de producto que entrega	cilindros/viaje o gal/viaje	51.72	2,650
PARA DETERMINAR EL COSTO DE INVERSIÓN POR VIAJE				
	Vida útil trabajando 2 turnos	años	5	5
	Vida útil trabajando 1 turno	años	8	8
u-	Vida útil mínima	semanas	104	104
u=	Vida útil máxima	semanas	574	574
V	Valor de adquisición de un camión	\$000/camión	52,720	170,739
	Tasa de retorno anual del capital	%/año	12%	12%
i	Tasa de interés semanal	%/semana	0.22%	0.22%
PARAMETRO PARA DETERMINAR LOS COSTOS POR CAMION Y POR VIAJE				
CDc	Costos directos por camión-semana	\$000/camión-semana	233.16	684.03
PARAMETROS PARA DETERMINAR EL COSTO DE PERSONAL POR VIAJE				
nu	Empleados requeridos para operar un camión	empleados/camión	2.0000	2.0000
hr	Horas que se reemplaza a un empleado	horas-semana/empleado	3.6	3.60
S	Salario semanal diurno con prestaciones	\$000/empleado-semana	201.28	201.28
RESTRICCION DEL PROBLEMA DE OPTIMIZACION				
H	Número máximo de horas por semana	horas/semana	84	84
DIMENSION DEL MERCADO O DE LA EMPRESA				
U	Cantidad de producto a entregar por semana	cilindros/sem o gal/sem	3,000	21,100
PARAMETROS PARA DETERMINAR LOS COSTOS TOTALES Y POR UNIDAD				
D	Valor dotaciones a un empleado por semana	\$000/empleado-semana	12	12
r	% camiones respaldo para utilización 1 turno		5%	5%
CMh	Costo mantenimiento e insumos x hora trabajo	\$000/hora-camión	6.45	17.27
alfa	% contribuciones sobre el margen distribución	%	1.10%	1.10%
PARAMETRO PARA DETERMINAR EL COSTO POR GALON				
	Capacidad del cilindro	Gal/cil	7.0560	1.0000

Fuente: Cálculos de Econometría S.A.

En el cuadro 3.6 se presentan los resultados del costo unitario, por galón y por cilindro, de traslado y entrega del producto al usuario final, a granel y por tipo de cilindro.

Cuadro 3.6

**COSTO DE TRASLADO Y ENTREGA AL USUARIO
(\$ de noviembre de 2008)**

PRODUCTO		COSTO DE TRASLADO Y ENTREGA AL USUARIO	
Costo por:	Forma de entrega	Camiones	Carrotanques
Galón	Granel		146.72
	Cilindro 30 lb	289.18	
	Cilindro 80 lb	240.23	
	Cilindro 100 lb	191.54	
Cilindro	Cilindro 30 lb	2,040.45	
	Cilindro 80 lb	3,956.35	
	Cilindro 100 lb	4,088.80	

Fuente: Cálculos de Econometría S.A.

4. COSTO TOTAL DE DISTRIBUCIÓN DE GLP EN SAN ANDRÉS E ISLAS

El costo total de distribución es la suma del costo de planta, cuyo cálculo se describe en el capítulo 2 de este informe, y el costo de traslado y entrega de producto a los usuarios, correspondiente al resultado del modelo diseñado con ese propósito que se ilustra en el capítulo 3. Para ambos componentes, los modelos matemáticos aparecen desarrollados en el capítulo 1.

En el cuadro 4.1 se muestran estos resultados por galón de GLP, en la parte superior, y por cada tipo de cilindro, en la parte inferior. En las dos primeras columnas se describe el producto en términos de la unidad en que está dado el costo (por galón o por cilindro) y la forma en que se entrega el producto (granel y cada tipo de cilindro), en las dos siguientes columnas está el costo de traslado y entrega de producto al usuario, para la entrega en camión de reparto y la entrega a granel (carrotanque), en la quinta columna aparece el costo de planta por galón de GLP y, finalmente, se muestra el costo total de distribución en las dos últimas columnas, por galón y por cilindro, y para camiones de reparto y carrotanques.

Cuadro 4.1
COSTO TOTAL DE DISTRIBUCIÓN DE GLP EN SAN ANDRÉS
\$ de noviembre de 2008

PRODUCTO		COSTO DE TRASLADO Y ENTREGA AL USUARIO		COSTO DE PLANTA	COSTO TOTAL DE DISTRIBUCIÓN	
Costo por:	Forma de entrega	Camiones	Carrotanques		Camiones	Carrotanques
Galón	Granel		146.72	166.10		312.82
	Cilindro 30 lb	289.18		249.26	538.44	
	Cilindro 80 lb	240.23			489.49	
	Cilindro 100 lb	191.54			440.80	
Cilindro	Cilindro 30 lb	2,040.45			3,799.23	
	Cilindro 80 lb	3,956.35			8,061.41	
	Cilindro 100 lb	4,088.80			9,409.76	

Fuente: Cálculos de Econometría S A

Este costo incluye todos los elementos considerados en la actividad de distribución, excepto el costo adicional que genera el hecho de que en adelante el parque total de cilindros será de propiedad del distribuidor. Así, este costo es comparable con el que tenían a junio de 2001 las plantas en el territorio continental del país, obtenido en el estudio de 2002, actualizado a precios de noviembre de 2008. En el cuadro 4.2 se ilustra esa comparación.

Cuadro 4.2

**COMPARACIÓN DEL COSTO DE DISTRIBUCIÓN EN SAN ANDRÉS E ISLAS
CON EL COSTO DE UN DISTRIBUIDOR EN EL PAÍS CONTINENTAL**
\$ de noviembre de 2008

Unidad	Forma de entrega	PAÍS ESTUDIO DE 2002 ACTUALIZADO	SAN ANDRÉS ESTE ESTUDIO	% DIFERENCIA
Galón	Granel	215.42	312.82	45.21%
Cilindro	Cilindro 30 lb	4,023.31	3,799.23	-5.57%
	Cilindro 80 lb	7,326.34	8,061.41	10.03%
	Cilindro 100 lb	8,667.92	9,409.76	8.56%

Fuente: Cálculos de Econometria S A

El costo a noviembre 2008, de distribución de GLP en San Andrés en cilindros de 30 libras, alcanza a ser un poco inferior al obtenido a junio 30 de 2001 para el territorio continental del país (estudio de 2002), actualizado por el IPC a 30 de noviembre de 2008. En cilindros de 80 libras y 100 libras se invierte la relación, resultando un 10% a 11% mayor el costo en San Andrés. Esto está explicado porque el costo de traslado y entrega es relativamente menor en San Andrés que en el continente, mientras que el costo de planta es mayor, de manera que en San Andrés la participación del costo de traslado y entrega sobre el costo total de distribución es significativamente menor que en el continente, y, de otra parte, esa participación es mayor en los cilindros de 30 libras que en los de mayor tamaño. Así, el cilindro de 30 libras se beneficia más de ese menor costo de traslado y entrega del producto al usuario.

El costo de traslado y entrega es menor en San Andrés, debido especialmente a que, a pesar de utilizar vehículos en promedio más pequeños, pueden realizar el doble de viajes de reparto en una semana y el valor de adquisición de un vehículo es menor. La reducción que producen estos dos factores en el costo no es compensada totalmente por el mayor costo de personal.

El costo de planta es mayor en San Andrés que en el continente debido fundamentalmente a que se trata de una planta de distribución bastante pequeña (deseconomías de escala).

El costo de carrotanque es cerca de un 30% mayor en San Andrés que en el continente. No obstante, como se explicó en el capítulo 3, el ejercicio que se ha hecho se basa en los parámetros estimados para el territorio continental porque no se ha tenido experiencia de este tipo de distribución en San Andrés. Probablemente, se podría tener una alternativa de vehículo que se adapte mejor a las condiciones de la isla.

♦ **Costo del parque de cilindros**

El costo por este concepto, calculado como se muestra en el capítulo 2, es de \$292.38 por galón de GLP si se tiene un taller de mantenimiento de cilindros en San Andrés. Este cálculo se ha hecho de manera aproximada con base en actualizar los datos monetarios del modelo de flujo de caja, sin costos de transporte al continente, por el mantenimiento de un cilindro utilizado en el estudio “*Factibilidad técnica y económica de reponer la totalidad de los cilindros de acero de 40, 33 y 20 libras, utilizados actualmente en el Archipiélago de San Andrés, por cilindros fabricados en materiales multicomponentes que se ajusten a la reglamentación técnica vigente expedida por el Ministerio de Minas y Energía*”, realizado por la firma DIVISA ingenieros asociados Ltda., marzo de 2006²⁵. Lo que muestra este resultado aproximado, es que este costo es del orden de magnitud del margen de seguridad actual, de \$245,86 por galón de GLP. Es decir, que en la práctica debe cubrirse, parcial o totalmente, trasladando el recurso del margen de seguridad, que hoy alimentan el fondo de reposición y mantenimiento, al cargo de distribución.

♦ **Costo del GLP en Providencia**

La distribución en la isla de Providencia no cambia respecto de la práctica actual en que los distribuidores transportan desde San Andrés cilindros grandes (80lb o 100lb) y luego en Providencia trasvasan de estos a cilindros de 30lb. La única diferencia, es que los cilindros grandes, que actualmente llegan de la planta del comercializador mayorista en Cartagena, ahora serían llenados en la planta del distribuidor en San Andrés. Sería recomendable que se exigieran unas condiciones mínimas para este transporte, con el objeto de que se realice de forma segura; no obstante, esto afectaría el costo del transporte, que en términos tarifarios es libre.

²⁵ Si se continuara realizando el mantenimiento desde el país continental el costo ascendería a \$416.38 por galón de GLP. debido al transporte de los cilindros.

ANEXO 1

Soportes de cálculo del modelo de planta

59

Soportes de cálculo del modelo de planta

Características de los tanques de almacenamiento

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TÍPICAS DE TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE GLP EN PLANTAS ENVASADORAS ⁽¹⁾								
Nº	Capacidad Número ⁽²⁾ (gall)	Volumen Instalación ⁽³⁾ (litros)	Diámetro Interno (pulgadas) (mm)	Longitud ⁽⁴⁾			Área Superficial ⁽⁵⁾ Cuerpo (m ²)	Área Superficial ⁽⁶⁾ Cuerpo (m ²)
				Cuerpo	Cabezas	Total		
A	3.000	3.785	42	1.087	3.657	4.724	12.3	3.6
B	5.000	5.676	42	1.087	5.486	6.553	18.4	3.6
C	6.000	6.814	54	1.372	3.657	5.029	15.8	5.9
1	2.000	7.571	54	1.372	4.216	5.588	18.2	5.8
2	3.000	11.256	54	1.372	8.773	10.144	29.2	5.9
3	3.400	12.870	72	1.829	3.658	5.487	21.0	10.5
4	4.000	16.170	84	2.134	3.667	5.801	24.6	14.3
5	6.000	22.523	72	1.829	7.315	9.144	42.0	10.5
6	8.000	24.605	84	2.134	5.486	7.626	36.8	14.3
7	7.000	28.381	84	2.134	6.490	8.624	43.5	14.3
8	8.200	31.230	84	2.134	7.315	9.449	49.6	14.3
9	10.000	37.854	84	2.134	9.183	11.297	61.4	14.3
10	11.000	41.640	88	2.235	9.144	11.379	64.2	15.7
11	14.000	56.024	110	2.764	7.315	10.109	64.2	24.5
12	20.000	78.737	110	2.764	10.973	13.787	66.3	24.5
13	24.000	112.805	130	3.305	10.973	14.278	113.9	34.3
14	24.000	128.704	130	3.305	12.802	16.107	132.9	34.3
15	30.000	143.546	130	3.305	14.630	17.935	151.9	34.3
16	40.000	175.022	130	3.305	18.286	21.593	189.8	34.3
17	53.000	236.481	130	3.305	25.803	30.902	265.8	34.3
18	74.300	269.900	130	3.305	29.281	33.505	303.8	34.3
19	80.000	304.726	130	3.305	29.261	33.505	322.2	38.8
							42.3	34.3
							48.4	34.3
							60.4	34.3
							84.6	34.3
							96.7	34.3
							102.6	38.8
								141.2

ELABORÓ: DIVMSA Ingenieros Asociados Ltda.
 FUENTES:

Memorias de Cálculo para Tanques de Diferentes Diametros: Cilindros Colgaz Ltda., CICOLGAS; 1990

Datos Técnicos de Tanques Fabricados en Colombia: Sistech de Colombia Ltda., 1991

NOTAS

- (1) De acuerdo con los criterios establecidos en la Res. MinMinas 8505 / 97 sobre distanciamiento con respecto a linderos y edificios adyacentes, así como sobre requerimientos de protección contra incendios, los Tanques para GLP se subdividen en las siguientes categorías:
 - (a) PEQUEÑOS: De 2.000 a 3.000 Gal.
 - (b) MEDIANOS Tipo 1: De 4.000 a 9.999 Gal.
 - (c) MEDIANOS Tipo 2: De 10.000 a 30.000 Gal.
 - (d) GRANDES > 30.000 Gal.
- (2) Volumenes de agua medidas a las condiciones estándar de referencia (15.6 °C de Temperatura Ambiente y 101.3 kPa de Presión Atmosférica absoluta)
- (3) Asumiendo que los cabezales son de tipo semiesférico. Para cabezales semielipsoidales o semielipsociales, la longitud es ligeramente menor.
- (4) Área seccional formada sobre el ecuador del recipiente, equivalente a la superficie marcada por la proyección perpendicular sobre el terreno ("sombra") del perímetro del tanque.

Costo de los tanques de almacenamiento

COSTOS TOTALES ESTIMADOS PARA LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GLP						
Item	Capacidad Nominal ⁽¹⁾ (gal)	COSTO TOTAL ACTUAL ESTIMADO POR TIPO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
		Tanques	Instrumental	Instalación y Otros Costos ⁽²⁾	Subtotal	IVA
A	1.000	9.342.258	10.999.641	2.749.910	23.091.810	3.694.690
B	1.500	13.596.162	10.999.641	2.749.910	27.345.713	4.375.314
C	1.800	16.741.785	10.999.641	2.749.910	30.491.336	4.878.614
1	2.000	18.847.765	13.749.551	3.437.388	36.034.705	5.765.553
2	3.000	27.546.666	13.749.551	3.437.388	44.733.605	7.157.377
3	3.400	30.889.943	13.749.551	3.437.388	48.076.882	7.692.301
4	4.800	41.986.839	14.742.416	3.685.604	60.414.858	9.666.377
5	5.950	51.349.754	14.742.416	3.685.604	69.777.773	11.164.444
6	6.500	55.835.486	14.742.416	3.685.604	74.263.506	11.882.161
7	7.500	63.881.968	14.742.416	3.685.604	82.309.988	13.169.598
8	8.250	69.823.316	14.742.416	3.685.604	88.251.336	14.120.214
9	10.000	83.364.603	21.038.548	4.733.673	109.136.824	17.461.892
10	11.000	90.613.686	21.038.548	4.733.673	116.385.907	18.621.745
11	14.800	118.229.791	21.038.548	4.733.673	144.002.013	23.040.322
12	20.800	157.113.871	21.038.548	4.733.673	182.886.092	29.261.775
13	29.800	205.653.729	21.038.548	4.733.673	231.425.951	37.028.152
14	34.000	224.286.772	27.650.536	5.530.107	257.467.415	41.194.786
15	38.000	276.100.316	27.650.536	5.530.107	309.280.959	49.484.953
16	46.500	340.063.322	27.650.536	5.530.107	373.243.966	59.719.034
17	63.000	466.527.920	27.650.536	5.530.107	499.708.564	79.953.370
18	71.300	531.294.125	27.650.536	5.530.107	564.474.769	90.315.963
19	80.500	603.976.329	27.650.536	5.530.107	637.156.972	101.945.116

ELABORÓ: DIVISA Ingenieros Asociados Ltda
 FUENTES: DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.; Saena de Colombia Ltda.; Indutanpas Ltda.; Cilindros Colgas Ltda..

NOTAS:

- (1) Volúmenes de agua medidos a las condiciones estándar de referencia (15.6 °C de Temperatura Ambiente y 101.3 kPa de Presión Atmosférica absoluta)
- (2) Incluye la instalación y montaje de los accesorios e instrumentos de medición y control, obras mecánicas y civiles, fletes de transporte y acarreo, y demás costos indirectos relacionados con el montaje y puesta en servicio de cada recipiente, según las siguientes proporciones porcentuales estimadas sobre el costo del instrumental:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| (a) PEQUEÑOS: 25% | (b) MEDIANOS Tipo 1: 25% |
| (c) MEDIANOS Tipo 2: 22.5% | (d) GRANDES: 20% |

Precio de Acero

 Bureau of Labor Statistics

Newsroom | Tutorials |

[Home](#) [Subject Areas](#) [Databases & Tables](#) [Publications](#) [Economic Releases](#)

Databases, Tables & Calculators by Subject

Change Output Options: From: To: 2008
 include graphs [NEW!](#) [More Formatting Options](#) 

Data extracted on: December 16, 2008 (6:43:50 AM)

Producer Price Index-Commodities

Series Id: WPU10170301
Not Seasonally Adjusted
Group: Metals and metal products
Item: Hot rolled sheet and strip, incl. tin mill
Base Date: 200312

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
2003													100.0
2004	100.4	103.1	105.5	109.9	116.3	113.1	116.9	120.0	121.8	123.0	128.7	128.7	115.6
2005	133.2	132.0	123.5	122.0	111.2	103.1	99.4	91.4	97.2	102.4	109.8	110.9	111.4
2006	118.6	117.0	117.0	117.6	119.6	125.3	132.2	134.4	136.5	135.1	117.9	120.1	124.3
2007	121.5	121.3	122.6	126.8	127.1	129.8	123.5	121.9	118.7	119.9	122.1	122.5	122.6
2008	124.7	129.4	142.9	154.5	174.0	203.3	210.1	212.9(p)	202.5(p)	189.9(p)	159.4(p)		

p : Preliminary. All indexes are subject to revision four months after original publication.

ANEXO 2

**Visitas realizadas a las empresas de
distribución de GLP en San Andrés**

Visitas realizadas a las empresas de distribución de GLP en San Andrés

A2.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN PROVIGAS S.A. E.S.P.

MEMORIAS VISITA PROVIGAS [Noviembre 4 y 6 de 2008]

DATOS DE LA EMPRESA

PROVIGAS S.A. E.S.P

Vía San Luis Sector El Bight

Tel. 5132802 / 5133201

Fax. 5132844

San Andrés

Personas entrevistadas de la empresa:

Ingrid Sánchez Barco Subgerente gosa@coll.telecom.com.co
sanchezingrid@hotmail.com

Janeth Sánchez Auxiliar contable

Profesionales de Econometría S.A.:

Fabio Cabal Posada divisa@cable.net.co
Juan Manuel García Díaz jmgarcia@econometria.com.co

PRINCIPALES CONCLUSIONES:

Particularidades del archipiélago que afectan los costos:

- La forma de la Isla y de sus vías (radial) obliga al diseño de rutas relativamente largas.
- El GLP se transporta al Archipiélago en cilindros de 100 y 80 libras por lo que la empresa se ve obligada a mantener en inventario alrededor de 4000 cilindros de

transporte, que se distribuyen así (la proporción aproximada de cada tipo es 75% C-100 y 25% C-80):

Lugar	Mínimo	Máximo
Cartagena (proveedor)	1.000	1.200
En tránsito (barco ida y barco regreso)	1.200	1.600
Puerto San Andrés	600	800
Planta y vehículos	800	1.000
Suma	3.600	4.000

- Los cilindros de transporte se clasifican así: buenos, que se destinan para el suministro de GLP a grandes consumidores (un promedio de 300 envases a la semana); y malos, que se destinan para el transvase a cilindros de 30 libras (diariamente se transvasan en promedio 200 cilindros de transporte).
- La salinidad del ambiente perjudica la vida útil de los cilindros de transporte. Se considera que la vida útil de estos se encuentra entre 18 y 24 meses. Además se debe realizar un mantenimiento preventivo a los mismos que consiste en limpieza exterior con pulidoras manuales, recubrimiento en imprimante anticorrosivo y acabado en pintura epóxica; esto se realiza a cada cilindro aproximadamente cada dos meses. En la última semana 300 cilindros fueron sometidos a este tratamiento.
- La empresa tiene un saldo de 1.500 cilindros de transporte (C-80 y C-100) dados de baja que está pendiente por reposición. Recientemente le fue aprobada la reposición de 600 cilindros de 30 libras.
- *PROVIGAS* enfoca buena parte de su mercado al sector comercial. Este sector podría representar el 60% del total de GLP que distribuye en la isla y exige una financiación de las ventas que oscila entre 30 y 45 días.
- El 40% restante de las ventas se hace en cilindros de 30 libras, y está dirigido principalmente al sector residencial, si bien los hoteles también compran GLP en envases de este tipo para aplicaciones exteriores tales como samobares, planchas asadoras, BBQ's, etc. Para este fin, la empresa mantiene un inventario de 500 a 600 C-30.
- La compensación que se recibe de *ECOPETROL* por el transporte también se financia.
- Desde mediados del presente año entró en vigencia un impuesto por uso de las instalaciones portuarias.

- El estado de las vías hace que los pinchazos sean muy frecuentes. A cada vehículo le sucede esto cinco o seis veces a la semana. Reparar cada pinchazo exige de dos horas, aproximadamente.
- En San Andrés es obligatorio contratar residentes de la isla (personas con OCCRE); la única manera de contratar a un no residente es demostrando que no existe en la isla personal calificado para realizar la actividad requerida, caso en el cual se tiene que adquirir un permiso provisional cuyo costo por persona asciende a la suma de cinco millones de pesos (\$5'000.000 m/c).
- El control antidrogas que se realiza en el puerto y la necesaria prioridad para el descargue otorgada a los productos perecederos, demoran el desembarco de los cilindros de GLP.
- El malecón de la isla, donde se concentra buena parte de los hoteles y del comercio, es ahora peatonal, por lo que la distribución se ha dificultado. A esto se suma que en el centro el parqueo es prohibido, motivo por el cual los despachos de GLP a esa zona se realizan a las 8:00 AM o a las 2:00 PM.
- Además de los festivos nacionales, se celebra el día de San Andrés (30 de Noviembre).

Sobre la forma de operación:

- El suministro de GLP a San Andrés se realiza, normalmente, dos veces por semana desde Cartagena (a través de *Marítima Howard*) y dos veces al mes desde Barranquilla (a través de *Ricomar*).
- A pesar de ser un recorrido considerablemente más largo, el flete marítimo desde Barranquilla es menor que desde Cartagena¹, pero el costo global del transporte es mayor debido al tramo terrestre entre Cartagena y Barranquilla.
- Una vez desembarcados, los cilindros de transporte se trasladan a la planta, donde un funcionario de *ECOPETROL* realiza el pesaje de los mismos antes de pasar a distribución o reenvase.
- La distribución en cilindros de 80 y 100 libras se hace en los mismos recipientes empleados para el transporte de GLP desde el continente.
- La planta cuenta con tres tanques de almacenamiento de 1.000 galones de agua cada uno, debidamente interconectados al sistema de envasado mediante bombas. Sin embargo, el envasado de los cilindros de 30 libras normalmente se hace

¹ San Andrés se encuentra localizada a 713.26 km y Providencia a 751.30 km de Cartagena, medidas ambas distancias en línea recta desde la boya de referencia de la Capitanía del Puerto de Cartagena de Indias

directamente en el tandem de llenado, transvasando de los cilindros de transporte a los C-30 de distribución, es decir, sin pasar por los tanques de almacenamiento, que debido a las limitaciones de suministro de GLP al archipiélago, raramente se utilizan.

- El tandem de transvase de cilindros dispone de cuatro básculas de llenado.
- Se cuenta con una sola planta, lugar donde también funcionan las oficinas, bodegas y talleres de mantenimiento de la empresa.
- El horario de trabajo de la planta es de 8:00 AM a 12:00 M y de 2:00 PM a 6:00 PM, de lunes a viernes. Los sábados se trabaja medio turno.
- La empresa cuenta con siete camiones de distribución y tres de transporte de cilindros hacia y desde el muelle y para el suministro de GLP a grandes consumidores. Algunos de estos caminos son propios y otros se encuentran en leasing.
- Cada camión de distribución es operado por una tripulación conformada por un conductor y un ayudante.
- Para la distribución, cada uno de los siete vehículo de reparto lleva alrededor de 30-35 cilindros (normalmente son 25-32 C-30 y 3-5 C-80/100). Los 3 vehículos de transporte tienen capacidad para 54, 78 y 84 C-80/100, respectivamente.
- No se tienen expendios ni depósitos, salvo lo que se expone adelante para la Isla de Providencia.
- Los vehículos normalmente se cargan dos veces al día. La primera se realiza la noche anterior para que los vehículos inicien su recorrido hacia las 7:00 AM y regresan al final de la mañana para recargar. Ocasionalmente se recargan también en la tarde.
- Se realizan 2 o 3 turnos al día por vehículo de reparto, aunque por lo general se ejecutan dos rutas diarias de cuatro horas de duración cada una.
- Los horarios de recarga de vehículos hacen que el proceso de llenado de cilindros se realice prácticamente durante todo el día.
- Para el llenado de cilindros se utilizan normalmente cuatro personas: una que conecta y desconecta los cilindros de transporte de 80 y 100 libras al tandem de transvase, dos que llenan los cilindros de 30 libras para distribución y uno más que se encarga de mover los cilindros desde y hacia el tandem de transvase.

- La presencia de cunchos es mínima y cuando estos se presentan son almacenados en cilindros de 100 libras que se envian a Cartagena sin cobrar por ellos.
- El suministro de GLP a Providencia se realiza en cilindros de 100 libras que, una vez allá, se reenvasan, por gravedad, a cilindros de 30 libras, para ser vendidos directamente in-situ, de donde se configura entonces un manejo tipo expendio.

Algunos parámetros asociados a los costos:

- A los vehículos se les realiza un mantenimiento correctivo una vez al mes, el cual toma dos días.
- También se realiza un mantenimiento preventivo mensual (revisión) a cada vehículo, el cual toma una hora.
- Cada seis meses reciben un tratamiento de pintura y anticorrosivo que requiere de una semana.
- La nómina de la empresa es de 26 personas, aunque se considera que falta incluir en la parte administrativa a: el gerente, un contador, un jefe de planta, un coordinador de operaciones, un supervisor de abastecimiento de GLP y un coordinador de transporte desde Cartagena.
- Actualmente en la nómina se tiene a la subgerente, la auxiliar contable, 23 operarios y la persona de servicios generales; y por honorarios al revisor fiscal, el contador y el auditor externo de gestión y resultados.
- Además de las primas de ley *PROVIGAS* paga un aguinaldo equivalente a una quincena y un bono de paternidad de \$150.000 cada vez que algún trabajador tiene un hijo.
- A cada tripulación de los vehículos de reparto se le concede una bonificación de \$20.000 (\$12.000 para el conductor y \$8.000 para el ayudante) cuando las ventas del día superan la cifra de M\$2.3.

Sobre los cambios que se tendrían con suministro de GLP constante en las plantas:

- Inicialmente se considera que la planta actual no tendría problemas de ser habilitada para el recibo de iso-contenedores, aunque en todo caso deben verificarse que se conserven las medidas de seguridad para ellos.
- En *PROVIGAS* no se percibe un sistema diferente al actual para la provisión de GLP a la isla de Providencia, de modo que con el suministro de GLP a su planta, de forma permanente y en iso-contenedores, obligaría a envasar cilindros de 100 libras para reenvasar cilindros de 30 libras en Providencia.

- Ante el potencial cambio existe la inquietud de que sucedería con los cilindros que hoy se utilizan para el transporte, es decir, si el valor de los mismos le sería reconocido a los distribuidores.

Otros puntos tratados:

- Se mencionó que la otra empresa distribuidora de San Andrés (*SANGAS*) ha tenido dificultades en el suministro de GLP durante el año y que por lo mismo el mercado que ellos atienden ha tenido que ser cubierto por *PROVIGAS*; esta situación se refleja en ineficiencias, como el pago de horas extras. Se considera que si el mercado fuera atendido únicamente por *PROVIGAS*, el número de cilindros de 30 libras debería duplicarse (o sea a 1000 a 1200) y sería necesario adquirir cuando menos un nuevo vehículo de reparto.
- *PROVIGAS* adquirió recientemente acciones de *SANGAS*.
- Se diligenciaron tres formularios de camión: dos de distribución y uno de transporte desde y hacia el puerto y para suministro a grandes consumidores.
- Se realizó un recorrido por la planta del cual se dejó constancia fotográfica que se incluye como parte de esta memoria de visita.
- Las empresas marítimas que transportan el GLP hasta el archipiélago, y la *Sociedad Portuaria de San Andrés*, actualmente se encuentran intervenidas por la *Junta Nacional de Estupefacientes*.

COMPROBACIONES:

- Se dejaron en la empresa los formularios de planta envasadora y resumen de empresa, el cual será remitido a *ECONOMETRÍA S.A.* el miércoles 12 de Noviembre. En entrevista telefónica el día 20 de noviembre la empresa manifestó haber tenido dificultades para cumplir con este plazo y se acordó como fecha para el envío de la información el 25 de noviembre.
- *PROVIGAS* también facilitará a los consultores un mapa de San Andrés que ilustre la forma de sus vías y un plano de la planta.



EL GLP DE LOS CILINDROS DE TRANSPORTE TAMBIÉN PUEDE SER TRANSFERIDO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO



LOS CILINDROS DE TRANSPORTE SON PESADOS POR ECOPETROL EN LA PLANTA. LA BÁSCULA PARA ESTO SE ENCUENTRA DENTRO DE UN CONTENEDOR



AUNQUE LOS CUNCHOS SON MÍNIMOS LA PLANTA CUENTA CON UN ÁREA PARA EL DRENAGE DE CILINDROS



A LOS CILINDROS DE TRANSPORTE SE LES REALIZA MANTENIMIENTO PERIÓDICO. SE PULEN, SE LES APLICA ANTICORROSIIVO Y SE PINTAN CON PINTURA EPÓXICA.



ÁREA DE PARQUEO DE LOS VEHÍCULOS



ALGUNAS IMÁGENES DE LOS VEHÍCULOS DE PROVIGAS



EL AMBIENTE SALINO Y EL ESTADO DE LAS VÍAS AFECTA LA DISTRIBUCIÓN DE GLP.



EL MALECÓN FUE TRANSFORMADO EN PEATONAL LO QUE DIFÍCILITA SUMINISTRAR GLP A ALGUNOS HOTELES Y COMERCIOS



A2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN SANGAS S.A. E.S.P.

MEMORIAS VISITA SANGAS [Noviembre 5 de 2008]

DATOS DE LA EMPRESA

SAN ANDRÉS GAS S.A. - SANGAS

Detrás del muelle departamental

Tel. 5123153

Fax. 5139057

San Andrés

Personas entrevistadas de la empresa:

Fidel Zambrano De Armas

Gerente

sangas_sa@yahoo.com

Morvin Jay Padilla

Socio

Profesionales de Econometria S.A.:

Fabio Cabal Posada

divisa@cable.net.co

Juan Manuel García Díaz

jmgarcia@econometria.com.co

INTRODUCCIÓN:

La empresa se encuentra en un proceso de transición y reestructuración. Parte de ella fue adquirida, poco más del 40%, por *PORTOGAS* y, algo menos del 20%, por *PROVIGAS*.

Actualmente se están realizando esfuerzos para ordenar la información y superar los problemas de liquidez que vive la empresa. La contabilidad de la empresa se llevó en forma manual hasta 2006, motivo por el cual se han presentado problemas de suministro de información al *SUI* y la información histórica apenas se está depurando.

Al momento de la visita, el gerente, Dr. Fidel Zambrano, apenas llevaba 15 días en el cargo, y la empresa no tenía existencias de GLP, por lo cual no estaba operando. Esta situación obedece a retrasos en el pago del incentivo de transporte por parte de *ECOPETROL*, derivado de diferencias en la medición entre Cartagena y San Andrés. Sin el incentivo el déficit operativo es de \$11.000 por cilindro de 100 libras (el incentivo normal es de \$42.000 por cilindro).

PRINCIPALES CONCLUSIONES:

Particularidades del archipiélago que afectan los costos:

- El sistema de suministro de GLP al Archipiélago obliga a disponer de cilindros de 100 libras y 80 libras para el transporte. Por ello el inventario promedio de cilindros de transporte que debe mantener la empresa es de 2000 unidades, distribuidas así:

Lugar	Promedio
Cartagena (proveedor)	1000
En tránsito (barco ida y barco regreso)	500
Puerto San Andrés	500
Planta y vehículos	0
Suma	2000

- La vida útil de estos cilindros se ve muy afectada por la salinidad del ambiente y la forma de transporte (granel) utilizada.
- La empresa tiene en Cartagena un inventario de 749 C-100 remitidos para mantenimiento. También sostiene que existe un parque de 639 C-100 adicionales dados de baja y pendientes de reposición, de los cuales no le da razón ni el proveedor (*PORTOGAS*) ni el transportador (*Marítima Howard*).
- En Providencia aún se utilizan cilindros de aluminio de 20 libras y sus propietarios no han accedido a cambiarlos.

Sobre la forma de operación:

- El suministro de GLP a San Andrés se realiza normalmente una vez a la semana desde Cartagena, a través de *Marítima Howard*, y eventualmente se hace desde Barranquilla, a través de *Ricomar*.
- Una vez desembarcados, los cilindros de transporte se llevan a la planta donde un funcionario de *ECOPETROL* realiza el pesaje de los mismos.
- El último viaje de suministro lo recibieron 15 días antes de la visita. Un viaje típico de 500 cilindros de transporte alcanza para una semana de suministro.
- La planta cuenta con un tanque estacionario de 3.390 galones de capacidad de agua que siempre se utiliza para el llenado de los cilindros de 30 libras que se emplean para fines de distribución. Es decir, el GLP es transvasado desde los cilindros de transporte hacia el tanque estacionario, y desde el tanque se hace el envasado de los C-30 de distribución.

- Dispone de dos bombas de trasiego (una operante y otra en reparación), y tres básculas de llenado.
- El mercado de *SANGAS* está orientado principalmente al sector residencial, casi todo raizal, por cuanto la empresa tiene un alto reconocimiento dentro de los nativos del Archipiélago, y raramente distribuye GLP en cilindros de 80 y 100 libras, que por lo general es a buques pesqueros.
- Además de la planta de San Andrés, donde también funcionan las oficinas, las bodegas y el taller de mantenimiento de la empresa, existe una planta pequeña en Providencia, donde se hace, por gravedad, el transvase de GLP de los cilindros de transporte a cilindros de 30 libras, que luego se distribuyen alrededor de la isla en una camioneta "pick-up". El envase de cilindros de aluminio de 20 libras se hace en la planta y únicamente bajo pedido del propietario.
- La empresa cuenta en San Andrés con 3 camiones de reparto y un vehículo de transporte de cilindros hacia y desde al muelle.
- Cada camión de distribución es operado por una tripulación conformada por un conductor y un ayudante.
- Bajo condiciones normales de operación, cada vehículo de reparto hace dos viajes por día.
- No se tienen expendios ni depósitos.
- La presencia de cunchos es mínima y cuando estos se presentan son almacenados en cilindros de 100 libras que se envían a *PORTOGAS* sin cobrar por ellos.
- En Providencia existe una sola ruta de distribución que se realiza diariamente en la camioneta "pick-up" antes mencionada, la cual está debidamente adecuada para este fin. La ruta de distribución toma normalmente desde las 7:00 AM hasta la 1:00 PM.

Algunos parámetros asociados a los costos:

- A los dos operarios de cada tripulación se les paga el salario mínimo con las prestaciones de ley, más regalos en navidad.
- Normalmente el incentivo lo paga *ECOPETROL* cada 15 días. Como se mencionó anteriormente, en la actualidad existe un saldo a favor de *SANGAS* por la suma de M\$58. Cada viaje de suministro (500 C-80/100) cuesta alrededor de M\$26.5, de donde dicha suma alcanaría para dos semanas de abastecimiento, y cubrir los gastos operacionales, que ascienden aproximadamente a M\$5 semanales.

Sobre los cambios que se tendrían con suministro de GLP constante en las plantas:

- La planta actual no tendría problemas de ser habilitada para el recibo de iso-contenedores.
- No se percibe un sistema diferente al actual para la provisión de GLP a la isla de Providencia, si este se recibe en iso-contenedores se debería envasar en cilindros de 100 libras, transportarlo a Providencia y allí reenvasarlo en cilindros de 30 libras.

Otros puntos tratados:

- Se diligenciaron tres formularios de camión: uno de distribución en San Andrés, el de distribución en Providencia y uno de transporte desde el puerto.
- Se realizó un recorrido por la planta del que se dejó constancia fotográfica.
- Se recibió un plano de la planta de San Andrés.
- Las empresas marítimas que transportan el GLP hasta el archipiélago, y la *Sociedad Portuaria de San Andrés*, actualmente se encuentran intervenidas por la *Junta Nacional de Estupefacientes*.

COMPROBIMOS:

- Se dejaron en la empresa los formularios de planta envasadora y resumen de empresa, los cuales serán remitido a *ECONOMETRÍA S.A.* el viernes 14 de noviembre con la información de 2007 y 2008.
- Los formularios, con la información disponible para el año 2006 y anteriores, serán remitidos el viernes 21 de noviembre.

SGAS - PLATAFORMA DE ENVASADO Y CARGUE DE CAMIONES



SGAS - OFICINAS EN LA PLANTA



CILINDROS EN LA PLATAFORMA DE ENVASADO. AL MOMENTO DE LA VISITA SGAS NO DISPONIA DE GLP EN LA ISLA



ZONA PARA ALMACENAMIENTO DE CILINDROS



BÁSCULAS PARA LLENADO DE CILINDROS



INFRAESTRUCTURA PARA EL TRASVASE DE LOS CILINDROS DE TRANSPORTE A LOS DE DISTRIBUCIÓN



El GLP DE LOS CILINDROS DE TRANSPORTE TAMBIÉN PUEDE SER TRANSFERIDO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO



LA PLANTA CUENTA CON ESPACIO ADICIONAL PARA
IMPLEMETAR FÁCILMENTE EL RECIBO DE GLP EN
ISOCONTENEDORES



LOS CILINDROS DE TRANSPORTE SON PESADOS POR ECOPETROL
EN LA PLANTA. LA BÁSCULA PARA ESTO SE ENCUENTRA DENTRO
DE UN CONTENEDOR



LOS CILINDROS DE TRANSPORTE REQUIEREN DE
MANTENIMIENTO PERIÓDICO



ÁREA DE PARQUEO DE LOS VEHÍCULOS



VEHÍCULOS DE SANGAS



EL AMBIENTE SALINO REDUCE LA VIDA ÚTIL DE LOS VEHÍCULOS DE DISTRIBUCIÓN Y DE LOS CILINDROS DE TRANSPORTE



ALGUNAS VÍAS EN LA ZONA URBANA DE SAN ANDRÉS, AL IGUAL QUE EL MALECÓN, SON PEATONALES. LO CUAL DIFICULTA LA DISTRIBUCIÓN DEL GLP



ANEXO 3
Formularios diligenciados por
Provigas S.A. E.S.P.



San Andrés Islas, Diciembre 5 de 2008

Señores
ECONOMETRIA
Consultores
Attn: Dr. Juan Manuel García Díaz
Calle 94 A N° 13 – 59 Piso 5°
Tel: 6237717
Bogotá D.C.

Respetado Doctor

Me permito entregarles todos los formularios que nos enviaron por correo electrónico debidamente diligenciados en medio escrito y magnético para que tenga todas la información posible y lograr que el estudio tarifario para la isla de San Andrés sea lo mas acertado posible.

También quiero informarle de ciertos gastos adicionales que no figuran en los formatos mencionados, por cuanto la resolución CREG 073 de 2008, que trata del transporte a granel a la Isla, está próxima a implementarse y contempla que el distribuidor y comercializador haga inversiones en almacenaje (TANQUES ESTACIONARIOS CISTERNAS, O ISOCONTENEDORES DE 20') y que mínimo debe ser de 60 000 Galones de GLP, consumo de quince días aproximadamente, teniendo así seguridad en la continuidad del servicio, este almacenaje se calcula en \$ 600 000.000 aproximadamente, la infraestructura únicamente el GLP actualmente ascendería a la suma de \$120 000.000 aproximadamente

También hay que invertir en todos los procesos de certificación, con desplazamientos de los asesores calificados hacia las localidades de la empresa para la verificación del cumplimiento de las normas.

El nuevo marco regulatorio contempla que anualmente se debe hacer una revisión a todos los cilindros que estén en uso, debe hacerlo un taller autorizado lo que quiere decir que la empresa tiene que presupuestar anualmente para este cumplimiento el traslado de 20 000 cilindros aproximadamente y que únicamente puede costearse con la tarifa aprobada

Carretera Circunvalar Km. 28 El Bight Teléfonos Planta 5132802 - 5133201 Fax: 5132844
Resid. 5132867 Apartado Aéreo 1534 San Andrés Isla
Email: provgas@hotmail.com provgas@yahoo.es



Como estamos hablando de almacenamientos en tanques de mas de 2000 y 5000 galones de capacidad y que son varios, debemos ya de aumentar la nomina incluyendo un ingeniero de petróleos para el mantenimiento y cumplimiento de todos los procesos.

Doctor Garcia, cualquier inquietud y aclaración al respecto estaré presto a colaborarle

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bernardo Sanchez Gomez".

BERNARDO SANCHEZ GOMEZ
Gerente General

- ANEXO INFORMACION MAGNETICA (CD)
- FORMULARIOS DILIGENCIADOS.

Carretera Circunvalar Km. 26 El Bight Teléfonos Planta 5132802 - 5133201 ~~5132844~~ 5132844
Resid. 5132867 Apartado Aéreo 1534 San Andrés, Isla
Email: provigas@hotmail.com provigas@yahoo.es

Ministerio de Minas y Energía Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG	ESTUDIO DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN DE GLP Formulario Plantas Envasadoras	CONFIDENCIAL <small>La información contenida en este documento es de carácter confidencial y su divulgación, uso o manipulación, sin autorización es un delito sancionado por la legislación.</small>
I INFORMACIÓN GENERAL		
A Nombre de la Empresa		Formulario <input type="checkbox"/> 1 de 1 Formulario No.
101 Nombre de la Empresa PROVIGAS S A E S P 102 NIT 8 2 1 7 0 0 0 1 1 4 9 1 — 9 103 Nombre y Número de la Planta 104 Departamento y Municipio SAN ANDRES ISLAS 105 Dirección de la Planta SECTOR E. BIGHT CARRETERA CIRCUNVALAR VIA SAN LUIS KM 20 106 Teléfono y Fax Tel: 0 1 1 3 1 3 2 1 0 1 4 5 8 3 1 2 1 0 0 2 Fax: 0 1 1 3 1 3 2 1 0 1 4 5 8 3 1 2 1 0 0 2 107 Email		
108 Número de horas de operación diaria durante 2007 1 1 Turnos/día 109 Promedio de horas de operación diaria de la planta 0 1 9 Horas/día 110 Días de operación de la planta a la semana 1 1 Días/semana		

FAVOR NO DILIGENCIAR ESTA PARTE.

II COMPRAS E INVENTARIOS DE GLP

201	Descripción	202 2004	203 2005	204 2006	205 2007	206 Ene - Jun 2008
B) COMPRAS Y VALORES DEL INVENTARIO MAYORISTICO (en miles de pesos)						
Volumen de GLP Recibido en cada Periodo						
1	a Volumen de GLP Recibido en Cilindros de 100 lb.		1121712	1119810	1118214	1116015
	b Volumen de GLP Recibido en otro tipo de Cilindros	CuM	1118111	1118111	1118111	1118111
	c Volumen Total de GLP Recibido (a+b)		1121712	1119810	1118214	1116015
Inventario Final de GLP en cada Periodo						
2	a Inventario en Tanques de Almacenamiento		1111111	1111111	1111111	1111111
	b Inventario en Cilindros para Tránsito		1117118	1119114	1118112	1119115
	c Inventario en Cilindros Llenos (En Planta, Expendio vía Vehículos de Reparto de Cilindros)					
	(1) En Cilindros de 20 lbs	1101313	1101313	1101313	1101313	1101313
	(2) En Cilindros de 30 lbs	1111414	1111414	1111414	1111414	1111414
	(3) En Cilindros de 40 lbs	1101515	1101515	1101515	1101515	1101515
	(4) En Cilindros de 80 lbs	1151110	1151110	1151110	1151110	1151110
	(5) En Cilindros de 100 lbs	1101010	1101010	1101010	1101010	1101010
	(6) Inventario Total en Cilindros Llenos	1171151	11131141	11191121	1171101	1211141
	d Inventario Final Total (a+b+c)	112151131	11191181	11151141	112161181	113131191

207	Descripción	208 2004	209 2005	210 2006	211 2007	212 Ene - Jun 2008
B) COMPRAS Y VALORES DEL INVENTARIO MAYORISTICO (en miles de pesos)						
Valor del Volumen de GLP Recibido en cada Periodo						
1	a Valor del GLP Recibido por Tubería		11531617	11191617	12101318	1191013
	b Valor del GLP Recibido en otro tipo de Cilindros	CuM	1111111	1111111	1111111	1111111
	c Valor Total del GLP Recibido (a+b)		11531617	11191617	12101318	1191013
Valor del Inventario Final de GLP en cada Periodo						
2	a Valor del Inventario de GLP en Tanques de Almacenamiento		1111111	1111111	1111111	1111111
	b Valor del inventario en Cilindros para Tránsito		13181131	11111151	13151101	15101121
	c Valor del inventario de GLP en Cilindros Llenos (En Planta, Expendio vía Vehículos de Reparto de Cilindros)					
	(1) En Cilindros de 20 lbs	1101616	1101616	1101616	1101616	1101616
	(2) En Cilindros de 30 lbs	1121313	1121313	1121313	1121313	1121313
	(3) En Cilindros de 40 lbs	1101818	1101818	1101818	1101818	1101818
	(4) En Cilindros de 80 lbs	1181717	1181717	1314111	1511212	1181717
	(5) En Cilindros de 100 lbs	1101010	1101010	1101010	1101010	1101010
	(6) Valor del inventario Total de GLP en Final de GLP (a+b+c)	1121818	12141101	1411131	17181101	15161121
	d Valor Total del Inventario	11511121	11111151	117101191	116181121	119141181

BA

III MOVIMIENTO DE CILINDROS Y TANQUE

	302	303	304	305	306
301	Descripción	2004	2005	2006	2007
		Ene - Jun 2006			

A Inventario y Mantenimiento de Cilindros (Número de Cilindros)											
Inventario Final de Cilindros en cada Periodo (En Número de Cilindros)											
(1) En Planta, Expendida vía Vehículos de Reparto de Cilindros	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	2	1	3	1	7	4	1	2	1	8
(2) Cilindros de 30 lbs	1	3	0	1	7	6	1	4	0	0	0
(3) Cilindros de 40 lbs	1	2	0	0	1	7	0	1	1	7	0
(4) Cilindros de 80 lbs	1	6	1	4	1	8	1	0	1	0	1
(5) Cilindros de 100 lbs	1	5	1	2	7	5	1	2	1	6	1
(6) Subtotal en Planta	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	4
Expendida vía Vehículos	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(7) Poder de los Fondos o los Táctiles de la Fiducia	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(1) Cilindros de 20 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(2) Cilindros de 30 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(3) Cilindros de 40 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(4) Cilindros de 80 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(5) Cilindros de 100 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(6) Subtotal en Poder de los Fondos o la Fiducia	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
Inventario Final Total de Cilindros en cada Periodo	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	2	1	3	1	7	6	1	1	4	1
(2) Cilindros de 30 lbs	1	3	0	1	7	6	1	4	0	0	0
(3) Cilindros de 40 lbs	1	2	0	0	1	7	0	1	1	7	0
(4) Cilindros de 80 lbs	1	6	1	4	1	8	1	0	1	0	1
(5) Cilindros de 100 lbs	1	5	1	2	7	5	1	2	1	6	1
(6) Inventario Final Total de Cilindros	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
Movimiento de Cilindros durante cada Periodo (En Número de Cilindros)	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
Compras de Cilindros Nuevos	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(2) Cilindros de 30 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(3) Cilindros de 40 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(4) Cilindros de 80 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(5) Cilindros de 100 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(6) Total de Cilindros Nuevos Comprados	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
Cilindros Nuevos Recibidos de los Fondos o los Táctiles de la Fiducia por Concepto de Reparación	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(2) Cilindros de 30 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(3) Cilindros de 40 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(4) Cilindros de 80 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(5) Cilindros de 100 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(6) Total de Cilindros Nuevos Recibidos por	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
Cilindros Usados Recibidos de los Fondos o los Táctiles de la Fiducia por Concepto de Mantenimiento o Reparación	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(2) Cilindros de 30 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(3) Cilindros de 40 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(4) Cilindros de 80 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(5) Cilindros de 100 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(6) Total de Cilindros Usados Recibidos	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
Cilindros Entregados a los Fondos o los Táctiles de la Fiducia para Mantenimiento, Recuperación o Reparación	1	2	3	1	7	4	1	8	1	7	1
(1) Cilindros de 20 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(2) Cilindros de 30 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(3) Cilindros de 40 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(4) Cilindros de 80 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(5) Cilindros de 100 lbs	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3
(6) Total de Cilindros Entregados	1	1	9	1	3	2	5	1	9	1	3

301	Descripción	302 2004	303 2005	304 2006	305 2007	306 Ene - Jun 2008
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------------

A	Entrada y Movimiento de Cilindros (Envases) a Venta o Usados - Continuación										
Movimiento de Cilindros durante cada Período (En Número de Cilindros)											
Cilindros Vendidos a Clientes (Nuevos o Usados)											
(1) Cilindros de 20 lbs											
(2) Cilindros de 30 lbs											
(3) Cilindros de 40 lbs											
(4) Cilindros de 80 lbs											
(5) Cilindros de 100 lbs											
(6) Total de Cilindros Vendidos a Clientes											
Vendidos a Clientes											
Envases de Cilindros Realizados durante cada Período (En Miles de Cilindros)											
a) Cilindros de 20 lbs											
b) Cilindros de 30 lbs											
c) Cilindros de 40 lbs											
d) Cilindros de 80 lbs											
e) Cilindros de 100 lbs											
f) Total de Envases Realizados (a+b+c+d+e)											
Valor de los Cilindros Comprados y Vendidos durante cada Período (En miles de \$ pesos)											
Valor de los Cilindros Nuevos Comprados											
(1) Cilindros de 20 lbs											
(2) Cilindros de 30 lbs											
(3) Cilindros de 40 lbs											
(4) Cilindros de 80 lbs											
(5) Cilindros de 100 lbs											
(6) Valor Total de los Cilindros Nuevos											
Valor de los Cilindros Vendidos a Clientes (Nuevos o Usados)											
(1) Cilindros de 20 lbs											
(2) Cilindros de 30 lbs											
(3) Cilindros de 40 lbs											
(4) Cilindros de 80 lbs											
(5) Cilindros de 100 lbs											
(6) Valor Total de los Cilindros Vendidos a Clientes											

307	Descripción	308 2004	309 2005	310 2006	311 2007	312 Ene - Jun 2008
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------------

B	Entrada y Movimiento de Tanques Semiestacionarios (Hasta 100 Gálibos de Capacidad de Agua)										
Inventario de Final de Tanques Semiestacionarios en cada Período (En Número de Recipientes)											
a) Inventario Final en Planta											
b) Inventario Final en Poder de los Fondos o Taller de la											
c) Inventario Final Total de Tanques Semiestacionarios											
Inventario de Tanques Semiestacionarios Recibidos en el Período (En Número de Recipientes)											
Compra de Tanques Semiestacionarios Nuevos											
b) Tanques Nuevos Recibidos por Reparación											
c) Tanques Usados Recibidos por Mantenimiento e											
d) Tanques Envíados para Mant/Raga/Rape											
e) Tanques Vendidos a Clientes (Nuevos o Usados)											

IV INFORMACION SOBRE EL PARQUE AUTOMOTOR

401	Descripción	402 2006	403 2006	404 2007	405 Ene - Jun 2008
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------------

Entrevistador: En las filas 2.c y 2.f (Personal de la Empresa) refleje en cada caso el número de empleados de la empresa distribuidora que habitualmente acompaña los vehículos de Reparto de Cilindros y distribución de propiedad de Terceros.

A	Número de Vehículos de Reparto de Cilindros y de Distribución utilizados (Propios, en Leasing o de Terceros)
Número Total de Vehículos Proprios o en Leasing (En unidades)	
Tipo de Vehículos de Reparto de Cilindros (Capacidad de Carga en Td)	
(1) >= 0.8 TM a < 2.0 TM	
(2) >= 2.0 TM a < 4.0 TM	
(3) >= 4.0 TM a < 8.0 TM	
(4) >= 8.0	
(5) Otra (Cual?)	
(6) Otra (Cual?)	
(7) Total Vehículos de Reparto de Cilindros	
b	Vehículos de Reparto de Cilindros con lit GLP
Tipo de Vehículos de Distribución o Camionetas (Capacidad de Carga en Galones de Agua)	
(1) 1000 a 2000 gal	
(2) 2001 a 4000 gal	
(3) > 4000 gal	
(4) Otra (Cual?)	
(5) Total Vehículos de Distribución	
c	Vehículos de Distribución con lit para GLP
(a) Total Vehículos Proprios o en Leasing (a 7 + c 5)	
Número Total de Vehículos de Terceros (En Unidades)	
Tipo de Vehículos de Reparto de Alquiler de Cilindros (Capacidad de Carga en Td)	
(1) >= 0.8 TM a < 2.0 TM	
(2) >= 2.0 TM a < 4.0 TM	
(3) >= 4.0 TM a < 8.0 TM	
(4) >= 8.0	
(5) Otra (Cual?)	
(6) Otra (Cual?)	
(7) Total Vehículos de Reparto de Cilindros	
b	Vehículos de Reparto con lit para GLP
c	Personal de la Empresa (No por Vehí. Reparto)
Tipo de Vehículos de Distribución o Camionetas (Capacidad de Carga en Galones de Agua)	
(1) 500 a 2000 gal	
(2) 2001 a 4000 gal	
(3) > 4000 gal	
(4) Otra (Cual?)	
(5) Total Vehículos de Distribución	
d	Vehículos de Distribución con lit para GLP
e	Personal de la Empresa (No por Vehí. Distrib.)
(a) Total Vehículos de Terceros (a 7 + c 5)	
3	Transporte de Alquiler con Terceros (Si utiliza servicios para el transporte de GLP de alquiler)
a) Volumen Transportado (en miles de gal.)	
b) Valor del Transporte (En millones de \$ pesos) *	
Consumo de GLP para el Abastecimiento de Vehículos Propios, en Leasing o de Terceros	
a) En Vehículos Propios o en Leasing (miles de galones)	
b) En Vehículos de Terceros (miles de galones)	
c) Valor GLP Consumido Vehículos Propios/Leasing (\$ millones)	
d) Valor GLP Consumido Vehículos de Terceros (\$ millones)	
e) Valor Faturado por GLP Suministrado a Vehículos de Terceros (\$ millones)	

* Entrevistador Coloque código "0000" si el GLP de abasto a la Planta es transportado por el Proveedor o el Comercializador Mayorista, y el costo de dicho transporte está incluido en el precio del gas.

408	Descripción	407 Abasto		408 Dist Urbana		409 Dist Rural	
		a Camiones	b Camiones	a Camiones	b Camiones	a Camiones	b Camiones

Entrevistador: Sólo se el Entrevistado que responda este aparte del Formulario UNICAMENTE para el Tipo de Vehículo de Reparto de Cilindros y el Tipo de Vehículo de Distribución (Camióntanque) más frecuentemente utilizado por la Empresa Distribuidora o Comercializadora Minera - UN SOLO TIPO DE VEHÍCULO PARA CADA CASO.

1. Parámetros Técnicos del Transporte terrestre					
Capacidad de Carga de los Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución					
a. Tipo de Vehículo de Reparto de Cilindros más Frecuente / Tomando de la Tabla, si no					
b. Tipo de Vehículo de Distribución o Camioneta más Frecuente (En Galones de Agua)	U14.10.7	U14.10.7			
c. Capacidad de Carga (En Toneladas Métricas)	U14.10.7	U14.10.7			
Número de Cilindros de UN SOLO TIPO que puede Transportar en el Vehículo de Reparto de Cilindros más Frecuente					
(1) Cilindros de 20 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(2) Cilindros de 30 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(3) Cilindros de 40 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(4) Cilindros de 80 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(5) Cilindros de 100 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
CANTIDAD TÍPICA de Cilindros Transportados en el Vehículo de Reparto de Cilindros más Frecuentemente Utilizado					
(1) Cilindros de 20 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(2) Cilindros de 30 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(3) Cilindros de 40 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(4) Cilindros de 80 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
(5) Cilindros de 100 lbs	U14.10.7	U14.10.7			
2. Tiempo Promedio de Carga y Descarga de los Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución					
a. Tiempo Promedio de Carga del Vehículo más Frecuentemente Utilizado (En minutos)	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	
b. Tiempo Promedio de Descarga del Vehículo más Frecuentemente Utilizado (En minutos)	U14.10.7	U14.10.7			
3. Actividad Física de los Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución					
a. Número máxima de horas de operación diaria (si existe restricción)	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	
b. Promedio de horas de operación diaria	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	
c. Número de días de operación por semana	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	
d. Número de turnos diarios	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	U14.10.7	
e. Duración Promedio en horas desde el primer turno hasta el último cliente atendido en cada viaje de entrega			U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5
f. Número Promedio de viajes de entrega efectuados semanalmente por vehículo			U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5
g. Número Promedio de suministros realizados en cada viaje de entrega			U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5
h. Número Promedio de suministros realizados semanalmente por vehículo			U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5
i. Cantidad Promedio de kilómetros recorridos en viajes de entrega por semana	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
j. Cantidad Promedio de GLP transportado en viajes de abasto por semana (En toneladas)	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
k. Valor Total Facturado por transportes de abasto por semana (En millones de \$ pesos)	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
4. Vida útil Económica de los Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución					
a. Total de horas de trabajo por vehículo	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
b. Vida útil estimada para un solo turno por día	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
c. Vida útil estimada para más turnos por día	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
5. Información sobre Personal en Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución					
a. Número de Tripulaciones por Supervisor	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
b. Número de Supervisores por turno	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
6. Consumo de Combustibles en Vehículos de Reparto de Cilindros y Distribución (GNC en m3 y el resto en galones)					
a. Consumo Semanal Promedio de ACPM	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
b. Consumo Semanal Promedio de Gasolina	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
c. Consumo Semanal Promedio de GLP	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	
d. Consumo Semanal Promedio de GNC	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	U14.10.5	

Estudio para la Definición de los Costos de Distribución del Servicio de Gas Licuado de Petróleo (GLP), en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Informe Final
Econometría S.A., diciembre 15 de 2008

al

α

VI PERSONAL

	702	703	704	705	706
Descripción	2004	2006	2008	2007	Junio 2008

A Número de Empleados						
Administrativo						
a. Gerente	1	1	1	1	1	1
b. Dir. Admira. y/o Financiero	1	1	1	1	1	1
c. Secretaria	1	1	1	1	1	1
d. Contador	1	1	1	1	1	1
e. Revisor Fiscal	1	1	1	1	1	1
f. Auditor Contable	1	1	1	1	1	1
g. Auditor Externo de Cobro	1	1	1	1	1	1
h. Tesorero	1	1	1	1	1	1
i. Facturador	1	1	1	1	1	1
j. Cobrador	1	1	1	1	1	1
k. Mecanico	1	1	1	1	1	1
l. Conductor empresas	1	1	1	1	1	1
m. Asesora	1	1	1	1	1	1
n. Vigilante	1	1	1	1	1	1
o. Otros (Especificar cuales)	1	1	1	1	1	1
p. Subtotal Administrativo	1181	1191	1191	1191	1191	1191
Operativo						
a. Director Técnico	1	1	1	1	1	1
b. Jefe de Planta	1	1	1	1	1	1
c. Jefe de Seguridad Industrial	1	1	1	1	1	1
d. Operadores Equipos GLP	1	1	1	1	1	1
e. Envolvedores de Cilindros	1	1	1	1	1	1
f. Otros (Especificar cuales)	1	1	1	1	1	1
(1)	1	1	1	1	1	1
(2)	1	1	1	1	1	1
(3)	1	1	1	1	1	1
g. Subtotal Operativo	2	2	2	2	2	2
Distribución y Transporte						
a. Conductor Vehic. de Reparto	1131	1141	1161	1161	1161	1161
b. Auxiliar Vehic. de Reparto	1131	1141	1161	1161	1161	1161
c. Conductor Vehic. de Dist.	1	1	1	1	1	1
d. Auxiliar Vehic. de Dist.	1	1	1	1	1	1
e. Supervisor	1	1	1	1	1	1
f. Otros (Especificar cuales)	1	1	1	1	1	1
(1)	1	1	1	1	1	1
(2)	1	1	1	1	1	1
(3)	1	1	1	1	1	1
g. Subtotal Dist. y Trans.	1181	1191	1121	1161	1161	1161
4 Total Empleados	1181	1191	1213	1213	1213	1213
5 Total Empleados	1181	1191	1213	1213	1213	1213
Asistencia						
(Entrevistador: Totalice los sumatorios del personal por causas justificadas durante el año, en días)						
a. Administrativo	110	115	115	110	110	115
b. Operativo	1151	12151	11851	13451	13451	13451
c. Distribución y Transporte	1101	1151	11001	12051	12051	12051

94

#	Descripción	714 2004	715 2005	716 2006	717 2007	718 Junio 2008
C Clasificación de los Costos que Conforman el Factor Salarial (en millones de pesos / año)						
1	Administrativo Subtotal Administrativo (Cifras netales)	11.11.0	11.11.0	11.11.0	11.11.0	11.11.0
Operativo						
2	a Director Técnico					
	b Jefe de Planta					
	c Jefe de Seguridad Industrial					
	d Operadores Equipo GLP	1.1.8	1.2.0	1.5.0	1.1.6	1.2.5
	e Envasadores de Cilindros					
	f Otros (Especificar cuales)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g. Subtotal Operativo	11.2.8.5	11.2.7.0	11.3.1.9	11.2.1.0	11.3.1.3
Distribución y Transporte						
	a Conductor Vehílco de Reparto	1.2.1.4	1.2.1.0	1.2.0.0	1.2.3.3	1.2.1.6
	b Auxiliar Vehílco de Reparto	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.5.0	0.1.4.0	0.1.3.0
	c Conductor Vehílco de Dist.					
	d Auxiliar Vehílco de Dist.					
	e Supervisor	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0
	f Otros (Especificar cuales)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g. Subtotal Distal y Trans.	1.4.1.3	1.4.1.0	1.4.1.0	1.3.1.7	1.3.1.7
4	Total Salario Básico	11.2.8.6	11.2.8.1	11.3.1.9	11.2.1.0	11.3.1.3
	(1 + 2 + 3 + g)	11.2.8.6	11.2.8.1	11.3.1.9	11.2.1.0	11.3.1.3
C Clasificación de los Costos que Conforman el Factor Salarial (en millones de pesos / año)						
#	Descripción	714 2004	715 2005	716 2006	717 2007	718 Junio 2008
(Entrevistador: El Factor Salarial incluye horas extras, reembolsos de comidas, servicios, sueldos de alimentación y transporte, etc.)						
1	Administrativo Subtotal Administrativo (Cifras netales)	11.11.0	11.11.0	11.11.0	11.11.0	11.11.0
Operativo						
2	a Director Técnico					
	b Jefe de Planta					
	c Jefe de Seguridad Industrial					
	d Operadores Equipo GLP	1.1.8	1.1.8	1.7.1	1.1.10	1.1.9
	e Envasadores de Cilindros	0.1.1.1	0.1.2.0	0.1.2.0	0.1.4.0	0.1.3.0
	f Otros (Especificar cuales)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g. Subtotal Operativo	1.1.5.0	1.1.6.0	1.1.8.0	1.1.14.0	1.1.14.0
Distribución y Transporte						
	a Conductor Vehílco de Reparto	1.1.5.5	1.1.5.5	1.1.5.5	1.1.5.5	1.1.5.5
	b Auxiliar Vehílco de Reparto	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0
	c Conductor Vehílco de Dist.					
	d Auxiliar Vehílco de Dist.					
	e Supervisor	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0	0.1.1.0
	f Otros (Especificar cuales)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g. Subtotal Distal y Trans.	1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.8	1.1.1.8	1.1.1.8
4	Total Factor Salarial	11.2.1.5	11.2.1.6	11.3.1.9	11.2.1.4	11.3.1.2
	(1 + 2 + 3 + g)	11.2.1.5	11.2.1.6	11.3.1.9	11.2.1.4	11.3.1.2

AS

D) Gastos que Comprenden el costo de operación (En millones de \$ pesos / año)		720	721	722	723	724
	Descripción	Dic. 2004	Dic. 2005	Dic. 2006	Dic. 2007	Junio 2008
(En miles de pesos) (a) Costos de operación incluidos en las prestaciones básicas y extraordinarias, parafiscales, etc.						
Administrativo						
1	a) Subtotal Administrativa	8.1	13.1	13.6	15.0	14.1
	b) Otras (miles)					
Operativo						
	a) Director Técnico					
	b) Jefe de Planta					
	c) Jefe de Seguridad Industrial					
	d) Operadores Equipo GLP	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
2	e) Envasadoras de Cilindros	3	4	2	2	4
	f) Otras (Especificar cuantia)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g) Subtotal Operativo	1.3	1.4	1.1	1.0	1.2
Distribución y Transporte						
	a) Conductor Vehí. de Reparto	1.7	1.0	1.0	1.2	1.3
	b) Auxiliar Vehí. de Reparto					
	c) Conductor Vehí. de Dist.					
	d) Auxiliar Vehí. de Dist.					
3	e) Supervisor					
	f) Otras (Especificar cuantia)					
	(1)					
	(2)					
	(3)					
	g) Subtotal Dist. y Trans.	2.1	1.3	1.6	1.5	1.3
4	Total Factor Prestacional	18.5	18.8	17.8	17.0	15.3
	(a+b+c+d)					

VIII. GASTOS DISTINTOS DE PERSONAL Y DEPRECIACION

	Descripción	802	803	804	805	806
		Dic. 2004	Dic. 2005	Dic. 2006	Dic. 2007	Jun. 2008
A) Gastos Anuales de Mantenimiento (aumentado por factores de inflación de \$ pesos / año)						
(a) Gastos de Mantenimiento (aumentados a los aumentos por el alza de los precios)						
	a) Activos operativos					
	b) Vehículos	4	4	3	3	3
1	c) Activos Administrativos					
	d) Cilindros y Tanques	3	2	3	3	3
	e) Subtotal MP (a+b+c+d)	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
(b) Gastos de Mantenimiento Correctivo (MC)						
	a) Activos operativos					
	b) Vehículos					
2	c) Activos Administrativos					
	d) Cilindros y Tanques	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3
	e) Subtotal MC (a+b+c+d)	1.4	1.4	1.4	1.0	1.3
3	Total Gastos Anuales Mest.	1.1	1.0	1.3	1.0	1.0
	(a+b+c+d)					

	Descripción	810	811	810	811	812
		Dic. 2004	Dic. 2005	Dic. 2006	Dic. 2007	Jun. 2008
B) Consumo Anual de Combustible						
(En Unidades Anuales (miles))						
	a) Protectores Termosensibles	5.10	6.5	8.0	6.17	12.6
	b) Válvulas Cil. (miles undas)	1.316	1.410	1.416	1.3512	1.2112
	c) Gasolina (miles de galones)	1.3	1.015	1.04	1.07	1.013
1	d) Lubricantes (galones)			1.018		1.401
	e) Filtros (undas)	1.215	1.201	1.310	1.315	1.201
	f) Llantas para Vehículos Pesados (undas >= 0.8 TM)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.0
	g) Llantas para Vehículos Livianos (undas < 0.8 TM)	1.210	1.310	1.315	1.415	1.210

ab

SE	Descripción	808 Dic. 2004	809 Dic. 2005	810 Dic. 2006	811 Dic. 2007	812 Jan. 2008
B Compras Anuales de Combustibles y Lubricantes (Continuación)						
En Millones de Pesos Anuales (M\$ / año)						
	a) Plásticos Termocongegables	111112	111113	111113	111114	111112
	Vehículos Clas. (miles undas)	111113	111112	111112	111112	111112
	b) ACPM (miles de galones)	111113	111112	111113	111112	111112
	c) Gasolina (miles de galones)	111112	111112	111113	111113	111112
	d) Lubricantes (miles de galones)	011410	011310	011310	011212	011111
	e) Fibra (undas)	011117	011114	011213	011216	011117
	f) Llantas para Vehículos Pesados (undas > 0.8 Tm)	111118	111119	111119	111119	111119
2	g) Llantas para Vehículos Livianos (undas < 0.8 Tm)	12115111	13117151	14113171	15116121	12115111
	h) Repuestos, partes y otros Vehículos Pesados (undas)	121111	131111	131151	141141	121111
	i) Repuestos, partes y otros Vehículos Livianos (undas)	131111	151111	151111	161111	131111
	j) Repuestos, partes y otros para Tanques y Equipos GLP	111111	111121	111151	111181	101171
	k) Otros (globos)	111111	121111	121111	131111	111111
	k. Total Compras Anuales (Suma de 2.e a 2.i)	2110119131	411011215	411711619	51161115	211511718
C Gastos Generales (En millones de \$ pesos / año)						
SE	Descripción	814 Dic. 2004	815 Dic. 2005	816 Dic. 2006	817 Dic. 2007	818 Jan. 2008
Valor Primes de Seguros Generales						
	a) Incendio	11111215	11111618	11111615	11111910	11111915
	b) RCE (Res CREG 074/98)	3	25	23	21	23
1	c) RCE (Res MT 2022)	11111111	11111811	11011915	11111215	11111310
	d) Lucro Cesante	11011610	1011510	1011515	1011715	1011815
	e) RC Pérdida Vehículos	11111811	11311810	1131017	11111211	11111111
	f) SOAT Vehículos	11211417	11211419	11211715	11611710	11211513
	g) Sustracción	11211116	11211511	11211010	11311516	11111813
	h) Otros Seguros	11111617	1111616	1111215	11711513	11411219
	l. Subtotal Primes Seguros	11131915	11511515	11411512	121141919	11611015
Valor Asignando						
	a) Incendio	121151010	121151010	121181010	131121010	131151010
	b) RCE (Res CREG 074/98)	121151010	121151010	121161010	131121010	131151010
2	c) RCE (Res MT 2022)	11111111	11111811	11011915	11111215	11111310
	d) Lucro Cesante	11011610	111121010	11011510	11111510	11111610
	e) RC Pérdida Vehículos	121161011	121161010	121151011	121151011	121151011
	f) SOAT Vehículos	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
	g) Sustracción	11011010	111101010	11011010	11011010	11011010
	h) Otros Seguros	11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
	l. Subtotal Valor Asignado	11131915	11511515	11411512	121141919	11611015
3 Servicios Públicos						
	Im. puestas					
	a) Predial	11011813	11011910	11112111	11111013	11111211
	b) Industria y Comercio	11211412	1111713	11211710	11311313	11311112
4	c) Contribución Especial SSPD	11311210	11311315	11211711	1111214	11211511
	d) Contribución Especial CREG	11611810	11611810	11611810	11511518	11111910
	e) Constitución Gramática	0	0	0	0	0
	f) Rodamiento Vehículos	11011912	1111317	1111612	11211510	11311010
	g) Bubotol Impuestos	11161213	11131712	1113113	11141413	11211318
	h) Municipios y Asociados	113141014	1151411	115161710	1161711	113121310
	i) Arrendamientos y/o Lessing	11121315	12101513	14191411	10171112	11210111
Contratos de Servicios con Terceros (Específicas cuotas)						
7	(1)					
	(2)					
	(3)					
	(4)					
	(5)					
	Subtotal Contratos Serv.					
B Otros Gastos Administrativos						
	8 Total Gastos Generales (1.a + 3.b + 5.c + 6.d + 7.e + 8.f)	118411917	11811318	11511616	11711517	11611518