

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**“EXPORTACIÓN DE ASFALTO EN BIG BAGS PARA  
MEJORAR LOS INGRESOS DE REPSOL ASFALTOS”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para Optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial**

**Herbert Alex Gómez Chiroque**

**Lima – Perú**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A mi familia la cual continuamente me impulsa a ser un mejor profesional y una mejor persona, llevando conmigo toda la buena educación y valores que me han inculcado.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que me brindaron su apoyo para realizar este trabajo, así como también, a todas aquellas que me impulsaron y motivaron para conseguir terminarlo.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE.....	IV
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO .....	3
1.1.  DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.....	3
1.1.1.  LA EMPRESA .....	3
1.1.2.  PRODUCTOS .....	6
1.1.3.  CLIENTES.....	7
1.1.4.  PROVEEDORES .....	7
1.1.5.  PROCESOS.....	8
1.1.6.  ORGANIZACIÓN .....	10
1.2.  DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.....	11
1.2.1.  VISIÓN Y MISIÓN DE LA EMPRESA.....	11
1.2.2.  ANÁLISIS FODA.....	12
1.2.3.  MATRIZ FODA.....	13
1.2.4.  OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO .....	15
2.1.  ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS.....	15
2.2.  TEORÍA Y METODOLGÍA DE REFERENCIA.....	15
2.2.1.  EL ASFALTO .....	15
2.2.2.  PROCESO DE OBTENCIÓN .....	17
2.2.3.  TIPOS DE ASFALTOS.....	17

2.2.3.1. Cementos Asfálticos .....	17
2.2.3.2. Asfaltos Líquidos.....	18
2.2.4. MODOS DE UTILIZACIÓN .....	19
2.2.5. BIG BAGS .....	20
2.2.6. INCOTERM - INTERNACIONAL COMMERCE TERMS .....	21
2.2.6.1. Incoterm EXW (Ex-Works) - En Fábrica (lugar convenido)....	22
2.2.6.2. Incoterm FCA (Free Carrier) – Libre Transportista (lugar convenido).....	23
CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	24
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	24
3.1.1. ANTECEDENTES .....	24
3.1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	25
3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	27
3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN .....	28
3.4. ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA .....	30
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO .....	32
4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	32
4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.....	32
4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA .....	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
5.1. CONCLUSIONES .....	35
5.2. RECOMENDACIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXO N° 1: Especificaciones Técnicas Cementos Asfálticos .....	37
ANEXO N° 2: Especificaciones Técnicas Asfaltos Líquidos .....	40
ANEXO N° 3: Exportaciones Asfaltos Anuales (toneladas) .....	42
ANEXO N° 4: Exportaciones de Repsol vs Petroperú .....	43
ANEXO N° 5: Certificados de Calidad .....	44
ANEXO N° 6: Operaciones de Llenado en Big Bas .....	47
ANEXO N° 7: Márgenes Exportaciones Asfaltos (miles de dólares).....	51
ANEXO N° 8: Glosario de Términos .....	52

## RESUMEN

El asfalto es una sustancia negra y pegajosa, obtenida de la refinación del petróleo, que se utiliza principalmente en la pavimentación de carreteras. En el mercado peruano se comercializan dos tipos de asfaltos, los Cementos Asfálticos (CA) y los Asfaltos Líquidos (AL). Los CA a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido y es necesario su calentamiento para que se puedan utilizar; en cambio, los AL a temperatura ambiente son líquidos y su aplicación se realiza en frío.

Como ya se mencionó anteriormente, en el mercado peruano existen únicamente dos empresas que producen asfaltos, Petroperú y Repsol. Petroperú, empresa estatal, cuenta con dos refinerías, una ubicada en Talara y otra ubicada en Lima (Conchán). Repsol, empresa transnacional de matriz Española, cuenta con una Refinería bastante moderna ubicada en Lima (Ventanilla).

Uno de los mercados externos más atractivos para la exportación de los asfaltos peruanos es el boliviano. Esto básicamente debido a que Bolivia tiene inconvenientes para abastecer su propio mercado por su limitada capacidad de producción y además porque su crudo no es apropiado para la producción de asfaltos.

Petroperú tiene mayor presencia en el mercado Boliviano debido a que tiene precios más competitivos que Repsol. La participación de Petroperú en Bolivia es alrededor de cuatro veces la de Repsol.

En el presente trabajo, con el fin de incrementar las exportaciones de Repsol y tener un mejor posicionamiento en el mercado boliviano, se plantea una alternativa para tener precios más competitivos a través de una reducción en los costos de producción del asfalto envasado.

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

Los descriptores temáticos son los siguientes:

- **Asfalto en Big Bags**
- **Exportación de Asfaltos**
- **Repsol Asfaltos**



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objetivo plantear una solución para incrementar las exportaciones de asfaltos Repsol al mercado boliviano. Bolivia es el principal mercado para la exportación de los asfaltos peruanos y en Perú sólo existen dos fabricantes de asfaltos, Petroperú, empresa estatal y Repsol, empresa privada.

Uno de los problemas que tiene Repsol para incrementar sus exportaciones a Bolivia radica en que sus precios son superiores a los de sus competidores, generando así que no tenga una representatividad importante en el mercado boliviano, lo cual conlleva a una baja cuota de mercado en Bolivia.

Con la solución planteada en el presente trabajo se espera incrementar las exportaciones de Repsol al mercado Boliviano, llegando incluso hasta el orden de las 10,000 toneladas año, así como incursionar en nuevos mercados extranjeros posicionando la marca Repsol Asfaltos en la región.

En el primer capítulo del presente trabajo se realiza el diagnóstico funcional de la empresa así como el diagnóstico estratégico; en el segundo capítulo, se detalla el marco teórico y metodológico para un mejor entendimiento de lo planteado; en el tercer capítulo, se desarrolla el proceso de toma de decisiones donde se considera la identificación del problema, el planteamiento de las alternativas de solución, la selección de una alternativa de solución y los planes de acción para desarrollar la solución; en el cuarto y

último capítulo, se realizar el análisis beneficio - costo. Finalmente, se concluye el trabajo con las conclusiones y recomendaciones, bibliografía, glosario y anexos.

# CAPÍTULO I

## PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

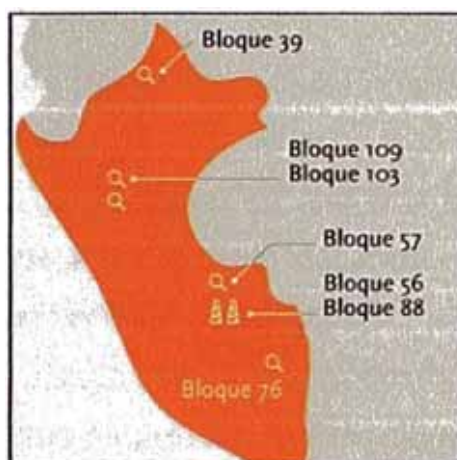
### **1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

#### **1.1.1. LA EMPRESA**

Repsol es una empresa multinacional de capital Español, perteneciente al rubro energético y está presente en Perú en los siguientes negocios:

##### **1.1.1.1. Exploración y Producción (E&P)**

- La compañía tiene en Perú siete bloques que cuentan con una superficie neta de 20,866 Km.<sup>2</sup>.
- También cuenta con dos bloques en desarrollo con una superficie neta de 202 Km.<sup>2</sup>.
- En el último semestre del 2012, la empresa realizó un nuevo descubrimiento en el bloque 57 que podría contener recursos de gas de uno y dos trillones de pies cúbicos. Esto equivaldría a unos catorce meses de consumo de gas en España.
- En el 2011 se consiguieron por parte de las autoridades del país los permisos medioambientales necesarios para iniciar la fase de exploración del área norte de Kinteroni.
- La producción de los bloques en el campo Camisea está destinada al mercado local y al abastecimiento de gas a la planta de licuación Perú LNG.



#### 1.1.1.2. Gas

- Repsol participa con un 20% en la planta de licuación Perú LNG ubicada en Pampa Melchorita. Los otros socios son Hunt Oil (50%), SK Energy (20%) y Marubeni (10%).
- El 2011 se caracterizó por ser el primer año completo de funcionamiento de la planta que entró en producción en junio del 2010.
- La planta procesa 17 millones de metros cúbicos al día de gas y cuenta con los dos mayores tanques de almacenamiento de Perú.
- El proyecto contempla la comercialización en exclusiva por parte de Repsol de toda la producción de la planta de licuación.
- Este acuerdo, suscrito con Perú LNG, tiene una duración de 18 años. Se trata de la mayor adquisición de Gas Natural Licuado (GNL) realizada por Repsol en toda su historia.
- En el 2007 Repsol se adjudicó la licitación pública internacional para el suministro de Gas Natural Licuado a la terminal de gas natural en el puerto de Manzanillo, en la costa mexicana del Pacífico.

#### 1.1.1.3. Refino y Marketing

- Repsol posee la Refinería La Pampilla en la que es el operador y tiene una participación del 51,03%.
- La capacidad instalada de Refinería La Pampilla se sitúa en 102,000 barriles de petróleo al día.
- El abastecimiento de combustibles se realiza a través de los terminales de despacho ubicados a en la costa del Perú, siendo el terminal más importante el de la Refinería La Pampilla.
- El abastecimiento de asfalto sólo se realiza desde Refinería La Pampilla.
- Repsol tiene más de 295 Estaciones de Servicio a nivel nacional.
- La compañía realiza la distribución de lubricantes lo cuales son importados de España.

#### 1.1.1.4. GLP

- Repsol tiene presencia en el Perú en Gas Licuado de Petróleo a través de Rycopesa, una de las empresas del Grupo.
- La compañía impulsó el desarrollo del mercado de GLP Automotor en el 2011 con la firma de un acuerdo comercial con la empresa Relsa, una de las principales compañías en el renting de vehículos para empresas.
- Solgas Repsol es la marca de GLP envasado en cilindros de mayor prestigio y tradición del país, liderando el mercado peruano con un producto muy valorado por su duración y seguridad.

### 1.1.2. PRODUCTOS

Repsol en Perú comercializa los siguientes productos:

TABLA N° 1: Productos Repsol

<b>Producto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Norma</b>
<b>GLP</b>	<b>Gas Licuado de Petróleo</b>	<b>NTP 321.007.2002</b>
<b>Gasolinas y Gasoholes</b>	<b>Gasolina 98 BA</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasolina 97</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasolina 95</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasolina 90</b>	<b>NTP 321.090.1984</b>
	<b>Gasolina 84</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasohol 98</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasohol 97</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasohol 95</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>
	<b>Gasohol 90</b>	<b>NTP 321.090.1984</b>
<b>Gasohol 84</b>	<b>NTP 321.004.1981</b>	
<b>Turbo A1</b>	<b>Turbo A1</b>	<b>ASTM D1655-09</b>
<b>Diesel</b>	<b>Diesel B5</b>	<b>DS 041-2005</b>
	<b>Diesel B5 (S-50)</b>	<b>DS 092-2009</b>
<b>Petróleos Industriales</b>	<b>Petróleo Industrial 6</b>	<b>NTP 321.007.2002</b>
	<b>Petróleo Industrial 500</b>	<b>NTP 321.007.2002</b>
<b>Asfaltos</b>	<b>Cemento Asfáltico 60/70</b>	<b>NTP 321.051.2002</b>
	<b>Cemento Asfáltico 85/100</b>	<b>NTP 321.051.2002</b>
	<b>Cemento Asfáltico 120/150</b>	<b>NTP 321.051.2002</b>
	<b>Asfalto Líquido MC 30</b>	<b>NTP 321.027.2002</b>
	<b>Asfalto Líquido RC 250</b>	<b>NTP 321.028.2002</b>
<b>Lubricantes</b>	<b>Línea Automotriz</b>	<b>API / ACEA / SAE</b>
	<b>Línea Industria</b>	<b>API / ACEA / SAE</b>
	<b>Línea Marinos</b>	<b>API / ACEA / SAE</b>
	<b>Línea Motos</b>	<b>API / ACEA / SAE</b>
	<b>Línea Náutica</b>	<b>API / ACEA / SAE</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 1.1.3. CLIENTES

Repsol es un grupo empresarial constituido por varias empresas en Perú. En este caso nos centraremos en la empresa Repsol Marketing S.A.C. (REMARSAC), la cual se dedica a la comercialización de Combustible para Aviones (Turbo A1), Lubricantes y Asfaltos.

Dado que este trabajo está enfocado a Asfaltos, a continuación se detallan los principales clientes en esta unidad de negocio:

- Constructora Norberto Odebrecht S.A.
- Obrascon Huarte Lain S.A.
- Construtora Queiroz Galvao S.A.
- Conalvias S.A. Sucursal Perú
- Construtora Andrade Gutierrez
- C.A.H. Contratistas Generales S.A.
- Camargo Correa - Ingeniería & Construcción
- Ferush S.A.C.
- Ditranserva S. A. C.
- Empresa Comercializadora de Petróleo S.A.C.
- Químicas Aliadas S.R.L.

### 1.1.4. PROVEEDORES

Dentro de los proveedores más importantes de REMARSAC en el negocio de Asfaltos se encuentran los siguientes:

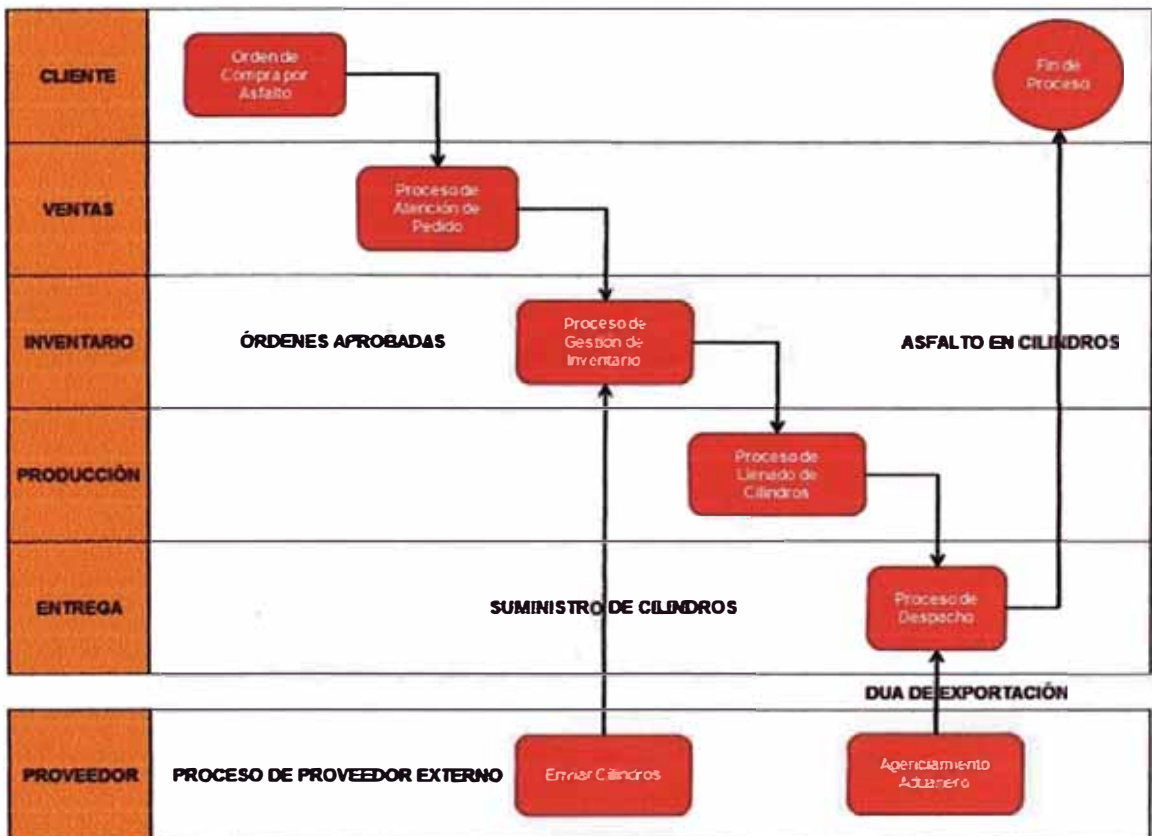
- Refinería La Pampilla S.A.A.: Es una de las empresas del grupo Repsol y provee el asfalto a REMARSAC. Toda la producción Pampilla es exclusiva para REMARSAC. Existe un contrato firmado entre ambas empresas.
- C.A.H. Contratistas Generales S.A.: Es una de las empresas que provee a REMARSAC el servicio de llenado, almacenamiento y despacho de asfalto en cilindros. Es producto es básicamente para exportación.

- A & M Transportes S.R.L.: Es otra de las empresas que brinda el servicio de llenado, almacenamiento y despacho de asfalto en cilindros. Esta empresa también brinda el servicio de transporte de asfalto.
- Jota Transportes E.I.R.L.: Esta otra de las empresas brinda el servicio de transporte de asfalto.
- Géminis Aduanas S.A.: Es la empresa que brinda el servicio de agenciamiento aduanero para la exportación de asfaltos.
- Recip. Envases y Estampad. Metálicos S.A.: Es la empresa que provee los cilindros metálicos de 55 galones para la exportación de asfaltos.

### 1.1.5. PROCESOS

Dentro de los diversos procesos que se ejecutan en la línea de Asfaltos, a continuación se presenta el diagrama de procesos correspondiente a la exportación de asfalto en cilindros:

**GRÁFICO N° 1: Proceso de Exportación**



**FUENTE:** Elaboración Propia



El diagrama describe lo siguiente:

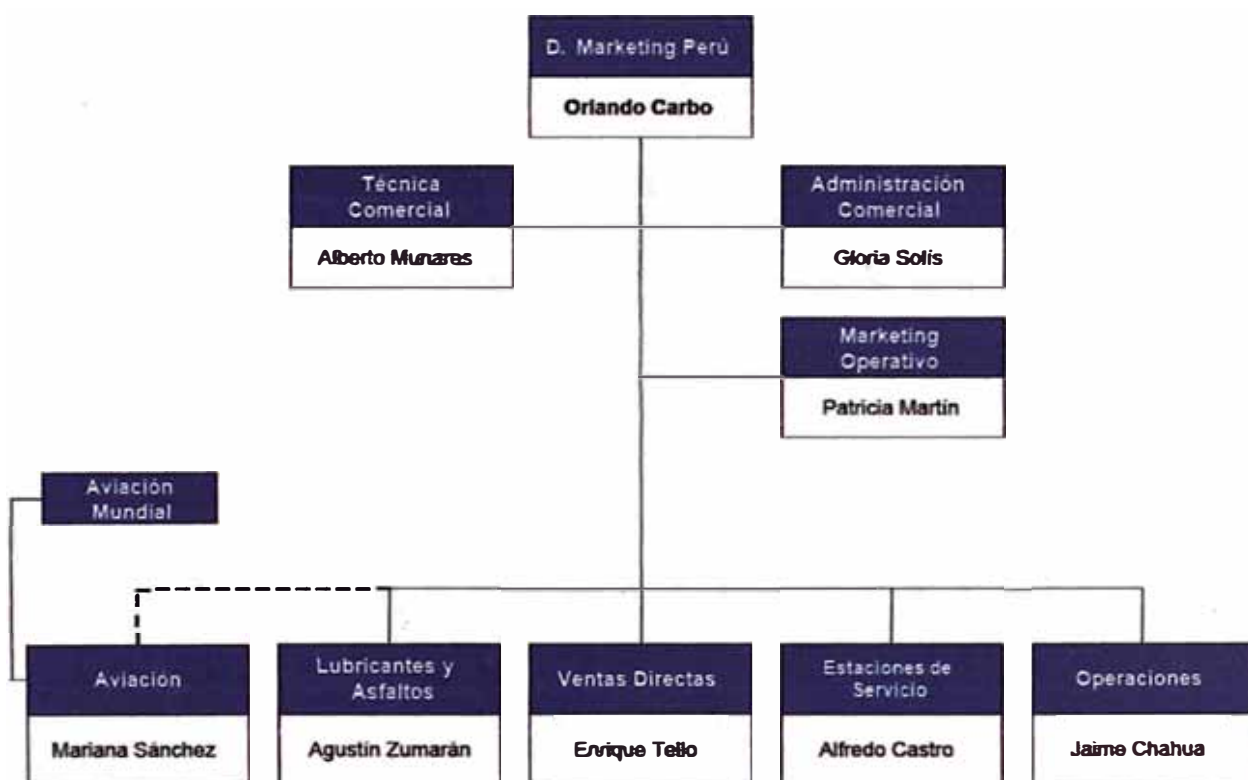
- El proceso se inicia con la orden de compra del cliente donde nos confirma el producto requerido, la cantidad y la fecha estimada de carguío. Previamente ya se ha acordado un precio con el cliente.
- En el proceso de atención de pedido, se realizan todas las coordinaciones administrativas y logísticas necesarias para poder concretar la exportación. Se coordina con el área de Operaciones, Transportes, Refinería La Pampilla, Suministro Terminales, el Agente de Aduana y las Plantas de Despacho.
- En el proceso de gestión de inventario se coordina el envío de asfalto desde Refinería La Pampilla hasta la Planta de Despacho (Planta de A & M Transportes S.R.L. o Planta de C.A.H. Contratistas Generales S.A.) para el llenado de asfalto en cilindros con el fin disponer de stock para la atención del pedido. En esta etapa interviene un proveedor externo el cual nos suministra cilindros metálicos de 55 galones.
- En el proceso de llenado de cilindros se efectúa la operación de llenado en la Planta de Despacho. Una vez llenos los cilindros, se dejan reposar aproximadamente 48 horas para que enfrien. Esto básicamente porque cuando el asfalto ingresa al cilindro se encuentra a una temperatura aproximadamente 140°C.
- Finalmente, en el proceso de despacho, se cargan los cilindros en las unidades contratadas por el cliente. Esta parte del proceso se tiene que generar una DUA de exportación para que el camión pueda cruzar frontera. Esta DUA es gestionada por el Agente de Aduanas.

- Las exportaciones que realiza la empresa son en condición FCA, es decir, se entrega el producto en condición Ex-Planta y con toda la documentación lista para que la unidad pueda salir de Perú (cruzar frontera).

### 1.1.6. ORGANIZACIÓN

Se presenta el organigrama de Marketing Perú:

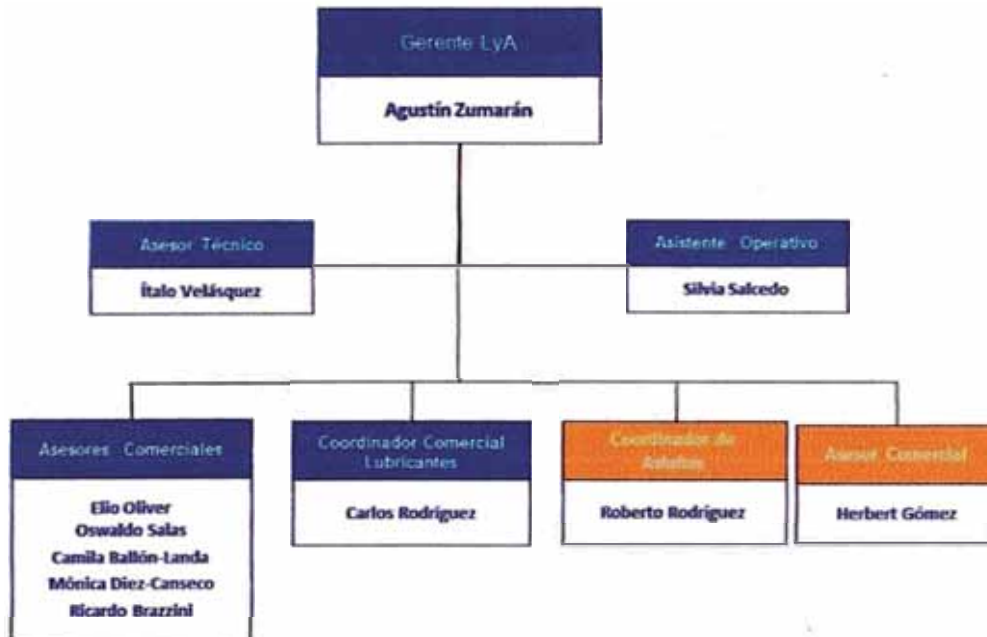
**GRÁFICO N° 2: Organigrama Marketing**



**FUENTE:** Intranet Repsol

Se presenta también organigrama del área de Lubricantes y Asfaltos (LyA):

**GRÁFICO N° 3: Organigrama LyA**



FUENTE: Intranet Repsol

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

### 1.2.1. VISION Y MISION DE LA EMPRESA

- **Visión:** “Una empresa global que busca el bienestar de las personas y se anticipa en la construcción de un futuro mejor a través del desarrollo de energías inteligentes”.
- **Misión:** “Explotación y producción de hidrocarburos siendo una empresa internacional reconocida y admirada que suministra energía a millones de personas y preparada para asumir desafíos energéticos”.

## 1.2.2. ANÁLISIS FODA

**TABLA N° 2: FODA**

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Marca Repsol posicionada en Perú</li> <li>➤ Respaldo de Repsol Asfaltos España</li> <li>➤ Productos con calidad garantizada</li> <li>➤ Procesos de despacho modernos y automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacidad de almacenamiento limitada</li> <li>➤ Incontinuidad en el suministro</li> <li>➤ Inflexibilidad para los despachos</li> <li>➤ Procedimientos internos burocráticos</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Economía peruana en crecimiento continuo</li> <li>➤ Ejecución de obras viales a mediano y largo plazo</li> <li>➤ Mercado boliviano en constante demanda de asfalto</li> <li>➤ Incursión en obras viales con emulsiones y modificados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bajos precios de lista por parte de la competencia</li> <li>➤ Agresividad comercial de la competencia</li> <li>➤ Políticas de gobierno nacionalistas</li> <li>➤ Suministro limitado de crudo asfaltero</li> </ul>

FUENTE: Elaboración Propia

### 1.2.3. MATRIZ FODA

**TABLA N° 3: MATRIZ FODA**

	<b>F</b>	<b>D</b>
<b>O</b>	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con el apoyo del CTR (Centro Tecnológico Repsol) levantar las restricciones de calidad en el mercado boliviano</li> <li>➤ Trabajar en fidelización de clientes</li> <li>➤ Contratar los servicios de una empresa para la fabricación de emulsiones y modificados</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de proyecto Ampliación Planta Asfaltos</li> </ul>
<b>A</b>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Convenios con Refinería La Pampilla para tener descuentos especiales para ciertos clientes</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rediseño en la gestión logística y productiva para mejorar la garantía de suministro</li> </ul>

**FUENTE:** Elaboración Propia

### 1.2.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Los objetivos estratégicos del negocio de Asfaltos son los siguientes:

- Desarrollar e incorporar especialidades asfálticas a la cartera de productos:
  - Desarrollar un proyecto para tercerizar la fabricación de emulsiones asfálticas y asfaltos modificados.
  - Firmar contrato con el proveedor del servicio.
  - Difundir la aplicación ante el MTC, Provías y Gobiernos Regionales.
  - Establecer alianzas con empresas constructoras y consultoras.

- Incrementar la participación de mercado a nivel nacional:
  - Lograr mayor flexibilidad en los despachos de asfaltos.
  - Incrementar la capacidad de almacenamiento (proyecto ampliación planta de asfaltos).
  
- Mejorar el posicionamiento de Asfaltos Repsol en Bolivia:
  - Innovar con el asfalto en Big Bags.
  - Levantar las restricciones a la calidad del asfalto Repsol en el mercado boliviano mediante acciones directas con el CTR – Madrid y la Administradora Boliviana de Carretera-ABC.
  
- Fortalecer imagen de marca:
  - Presencia en eventos tecnológicos
  - Presencia en nuevos mercados

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS**

- 2.1.1. En el libro “Principios de Marketing y sus Mejores Prácticas” de Hoffman, Douglas. Editorial: Thomson, 3era. Edición, 2009, México DF, México. El autor expone sobre las consideraciones que se deben tener para el desarrollo de nuevos productos y también sobre las estrategias para la determinación y fijación de precios.
- 2.1.2. Tesis “Plan de Exportación de Yeso Calcinado a Ecuador, Venezuela o Perú para la empresa Yesos Ancla & CIA LTDA” de Gustavo Adolfo Montaña Molina e Ivonne Fernanda Suárez Garzón, Universidad de La Sabana, del 2008, Bogotá, Colombia. El autor presenta los pasos necesarios para poder llevar a cabo un plan de exportación exitoso para cualquier tipo de empresa.

#### **2.2. TEORÍA Y METODOLGÍA DE REFERENCIA**

##### **2.2.1. EL ASFALTO**

El asfalto es un material negro y pegajoso que se extrae del petróleo crudo. Se usa para pavimentar, en la construcción de techos, para impermeabilizar y en algunos adhesivos. El asfalto a menudo se confunde con el alquitrán de hulla o la brea. El alquitrán de hulla proviene del carbón de piedra, no del petróleo. El asfalto es una sustancia sólida o semisólida. Se mezcla con

solventes para volverlo más líquido y más fácil de trabajar. Algunos de los solventes que se usan para mezclar con el asfalto son nafta, tolueno y xileno. Estos solventes son sustancias peligrosas, inflamables, muy apestosas y que aumentan los peligros potenciales de los trabajos con asfalto. Existen muchos diferentes tipos y grados de asfalto que se usan actualmente.

Referente a la historia, estudios arqueológicos indican que el asfalto es uno de los materiales de construcción más antiguos que el hombre ha utilizado, ya que apreciaron rápidamente las excelentes propiedades impermeabilizantes, adhesivas y de preservación que tenía. Aseguran que ya en la antigua Mesopotamia los baños de los templos se recubrían con asfalto natural y en la Biblia se menciona en varias ocasiones su uso a propósito del Arca de Noé, la Torre de Babel, la Cuna de Moisés o las Murallas de Jericó. Los árabes desarrollaron un uso medicinal del asfalto de Judea, utilizándolo para el tratamiento de enfermedades de la piel y como desinfectante tópico. Y dadas las propiedades combustibles que presenta, en la antigüedad y hasta la Edad Media se utilizó con fines bélicos o destructivos, en forma de bolas de asfalto llameantes lanzadas con catapulta y en forma de baños incandescentes.

En la evolución del asfalto, se han logrado avances significativos al tratar el cemento asfáltico obtenido del petróleo crudo con otras sustancias que permiten mejorar su comportamiento cuando es sometido a condiciones extremas, como climas muy fríos o calurosos, tránsito de vehículos muy pesados o ambientes agresivos.

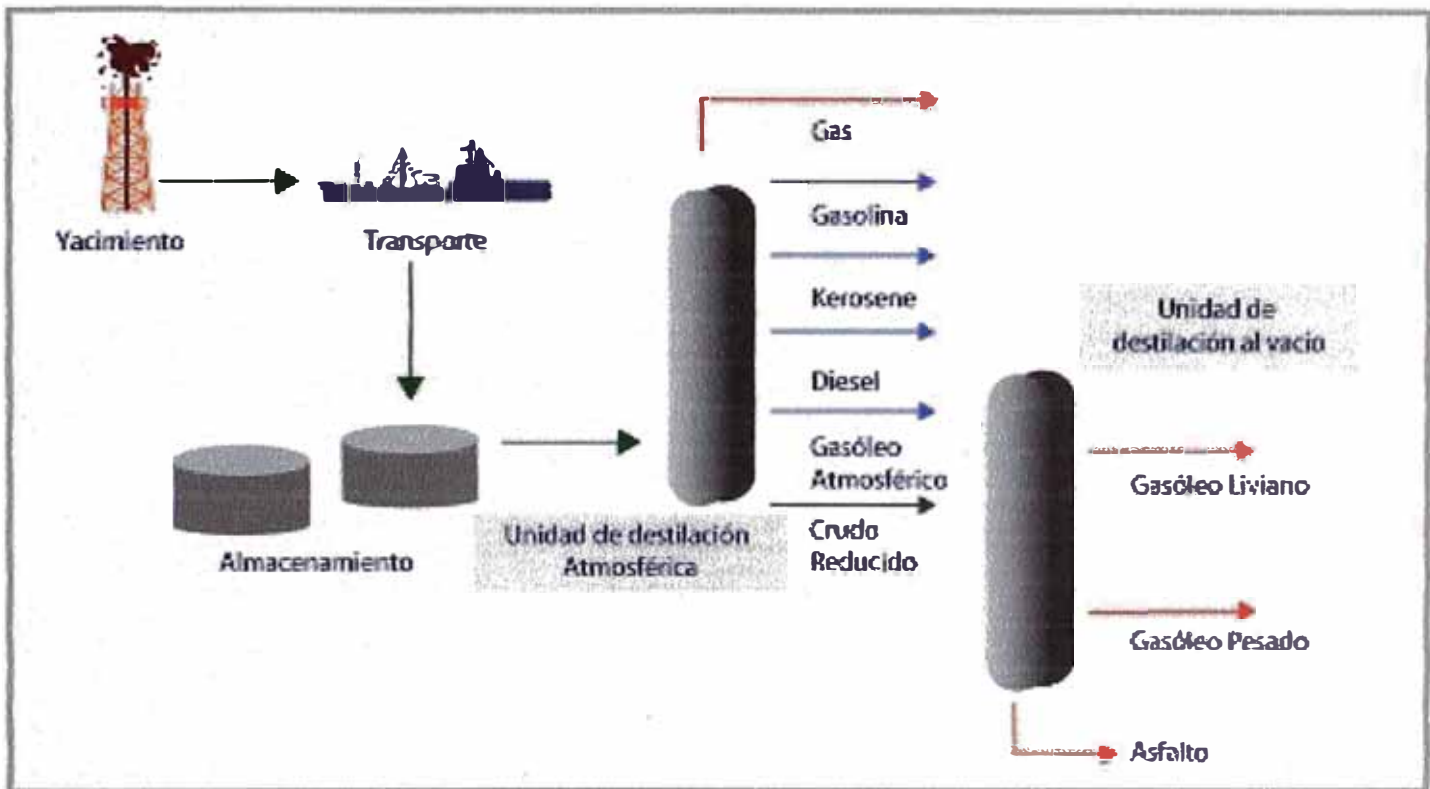
El asfalto es totalmente reciclable y su reutilización ha aumentado considerablemente en los últimos años, llegando hasta el 70%.



### 2.2.2. PROCESO DE OBTENCIÓN

El asfalto se obtiene a partir de la destilación del petróleo. Primero se realiza una destilación a presión atmosférica y posteriormente una destilación al vacío. En el siguiente gráfico se presente el proceso productivo:

GRÁFICO N° 4: Proceso Producción Asfalto



FUENTE: Página Web Repsol

### 2.2.3. TIPOS DE ASFALTOS

Existen dos tipos de asfaltos:

#### 2.2.3.1. Cementos Asfálticos

Los cementos asfálticos o asfaltos sólidos se utilizan principalmente en aplicaciones viales. Son sólidos a temperatura ambiente y se clasifican por su consistencia de acuerdo al grado de penetración o por su viscosidad. En el Perú se utiliza la clasificación por penetración a 25°C.

Son recomendados para la construcción de carreteras, autopistas, caminos y demás vías y forman parte de la capa estructural de una vía, brindando

propiedades de impermeabilidad, flexibilidad y durabilidad aún en presencia de los diferentes agentes externos tales como el clima, la altura, la temperatura ambiental y condiciones severas de tráfico.

Los Cementos Asfálticos que comercializa Repsol en Perú son CA 60/70, CA 85/100 y CA 120/150. Su utilización depende de la zona geográfica donde se ubique la obra. Los CA 60/70 son para zonas de costa, los CA 85/100 para zonas de mediana altura y los CA 120/150 para zonas de altura.



En el Anexo N° 1 se adjuntan las especificaciones técnicas de los Cementos Asfálticos que comercializa Repsol.

#### 2.2.3.2. Asfaltos Líquidos

Los asfaltos líquidos o asfaltos diluidos son materiales constituidos por mezclas de cementos asfálticos y solventes de hidrocarbonados de diferentes rangos de destilación (estos le imparten los distintos tiempos de corte o curado). Son productos líquidos a temperatura ambiente y que se aplican en frío. Los más utilizados son los de Curado Medio (MC) y los de Curado Rápido (RC).

Son recomendados con demostrados y excelentes resultados en imprimaciones, lechadas asfálticas, riesgos de liga, tratamientos superficiales, micropavimentos y estabilización de suelos en superficies con necesidades de impermeabilización.

Los Asfaltos Líquidos que comercializa Repsol en Perú son MC 30 y RC 250.



En el Anexo N° 2 se adjuntan las especificaciones técnicas de los Asfaltos Líquidos que comercializa Repsol.

#### 2.2.4. MODOS DE UTILIZACIÓN

Para poder emplear el asfalto, es necesario reducir su viscosidad y para ello existen cuatro sistemas:

- Por calentamiento: Aplicaciones en caliente.
- Añadiendo un producto ligero: Asfaltos fluidificados, asfaltos diluidos.
- Dispersando el asfalto en agua: Emulsiones bituminosas - asfálticas.
- Inyectando vapor de agua: Espuma de asfalto - asfalto espumado

El asfalto puede emplearse:

- "Tal cual": Asfalto de penetración - asfalto convencional.
- Modificado: Variando sus propiedades.
- Por oxidación: Oxiasfalto (Breas).
- Por adición de polímeros: Asfalto polímero - asfalto polimerizado.

Equivalencias del asfalto (diferentes nombres para un mismo producto):

**TABLA N° 4: Equivalencias Asfalto**

<b>Español (España)</b>	<b>Español (América)</b>	<b>Inglés (Europa)</b>	<b>Inglés (América)</b>
Betún	Asfalto	Bitumen	Asphalt
Asfalto	Asfaltita	Natural Asphalt	Lake Asphalt
Betún Fluidificado	Asfalto Diluido Asfalto Líquido Asfalto Rebajado	Fluxed Bitumen	Cut-Back
Mezcla Bituminosa	Concreto Asfáltico	Asphalt	Asphalt Concrete

**FUENTE:** Página Web Repsol

### 2.2.5. BIG BAGS

Los Big Bags son envases de polipropileno fabricados bajo estrictas normas internacionales y rigurosos controles de calidad.

El tejido empleado para la fabricación de los mismos pasa por una laminación e impresión para posteriormente dirigirse a la sección de acabados donde se confeccionan finalmente los Big Bags.

Cada Big-Bag se fabrica de acuerdo a las especificaciones de materia prima, tejido, laminación-impresión y finalmente las opciones escogidas entre las existentes de tirantes, costuras, boca de carga y descarga, etc. Existen desde los más sencillos Big Bags estándar hasta los más elaborados especiales.

A continuación una foto un Big Bag para envasar asfalto:



#### 2.2.6. INCOTERM - INTERNACIONAL COMMERCE TERMS

Los Incoterms son un conjunto de reglas internacionales, regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa internacional.

Los Incoterms también se denominan cláusulas de precio, pues cada término permite determinar los elementos que lo componen. La selección del Incoterm influye sobre el costo del contrato.

El propósito de los Incoterms es el de proveer un grupo de reglas internacionales para la interpretación de los términos más usados en el comercio internacional.



Los Incoterms determinan:

- El alcance del precio.
- En qué momento y dónde se produce la transferencia de riesgos sobre la mercadería del vendedor hacia el comprador.
- El lugar de entrega de la mercadería.
- Quién contrata y paga el transporte.
- Quién contrata y paga el seguro.
- Qué documentos tramita cada parte y su costo.

Los distintos Incoterms que se manejan son: CFR - CIF - CIP - CPT - DAF - DDP - DDU - DEQ - DES - EXW - FAS - FCA - FOB.

#### 2.2.6.1. Incoterm EXW (Ex-Works) - En Fábrica (lugar convenido)

Significa que el vendedor entrega cuando pone la mercadería a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor o en otro lugar convenido (es decir, fábrica, almacén, etc.).

Este término representa, así, la menor obligación del vendedor, y el comprador debe asumir todos los costos y riesgos.

Obligaciones del Vendedor:

- Entrega de la mercadería y documentos necesarios.
- Empaque y embalaje.

Obligaciones del Comprador.

- Pago de la mercadería.
- Flete interno (de fábrica al lugar de exportación).
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos).
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes).
- Flete internacional (de lugar de exportación al lugar de importación).
- Seguro.
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes).

- Transporte y seguro (lugar de importación a planta).

#### 2.2.6.2. Incoterm FCA (Free Carrier) – Libre Transportista (lugar convenido)

Significa que el vendedor entrega la mercadería para la exportación al transportista propuesto por el comprador, en el lugar acordado.

El lugar de entrega elegido influye en las obligaciones de carga y descarga de las partes. Si la entrega tiene lugar en los locales del vendedor este es responsable de la carga. Si la entrega ocurre en cualquier otro lugar, el vendedor no es responsable de la carga.

Este término puede emplearse en cualquier medio de transporte incluyendo el transporte multimodal.

Obligaciones del vendedor:

- Entrega de la mercadería y documentos necesarios.
- Empaque y embalaje.
- Flete (de fábrica al lugar de exportación).
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos).
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes).

Obligaciones del comprador:

- Pagos de la mercadería.
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación).
- Seguro.
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes).
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos).
- Flete y seguro (lugar de importación a planta).
- Demoras.

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

##### **3.1.1. ANTECEDENTES**

Repsol inició exportaciones de asfalto a Bolivia en el 2006. En los primeros meses se exportaron cantidades pequeñas, sin embargo, a medida que transcurrió el tiempo, se logró cierto posicionamiento en el mercado boliviano, llegando incluso a exportar cantidades superiores a las 5,000 toneladas por año. En el Anexo N° 3 se muestran las exportaciones de Repsol desde el 2006 al 2011. Los asfaltos que principalmente se exportan son el CA 85/100 y el CA 60/70.

Durante el 2008 y encontrándose Repsol con cierta experiencia en el mercado de Bolivia, se lanzó una nueva modalidad de comercialización, asfalto envasado en cilindros metálicos de 55 galones.

El asfalto envasado regularmente es demandado por los bolivianos por varios factores, entre ellos, porque no tienen instalaciones adecuadas y suficientes para el almacenamiento de asfalto a granel, porque la cantidad de camiones cisternas que circulan hacia Bolivia es limitada, porque el asfalto envasado se puede mantener un prolongado tiempo almacenado, entre otros.



Petroperú lleva más años que Repsol en el mercado Boliviano y una de sus ventajas para la exportación de asfalto envasado es que su planta está diseñada para llenar el asfalto en los cilindros directamente desde sus tanques de almacenamiento. Repsol en cambio, contrata los servicios de un tercero para realizar la operación de llenado.

Los precios de exportación de Petroperú generalmente están entre 60 a 80 dólares por debajo de los de Repsol, lo cual genera que Petroperú tenga una participación mucho mayor en el mercado boliviano. En el Anexo N° 4 se muestran las exportaciones de Repsol vs Petroperú.

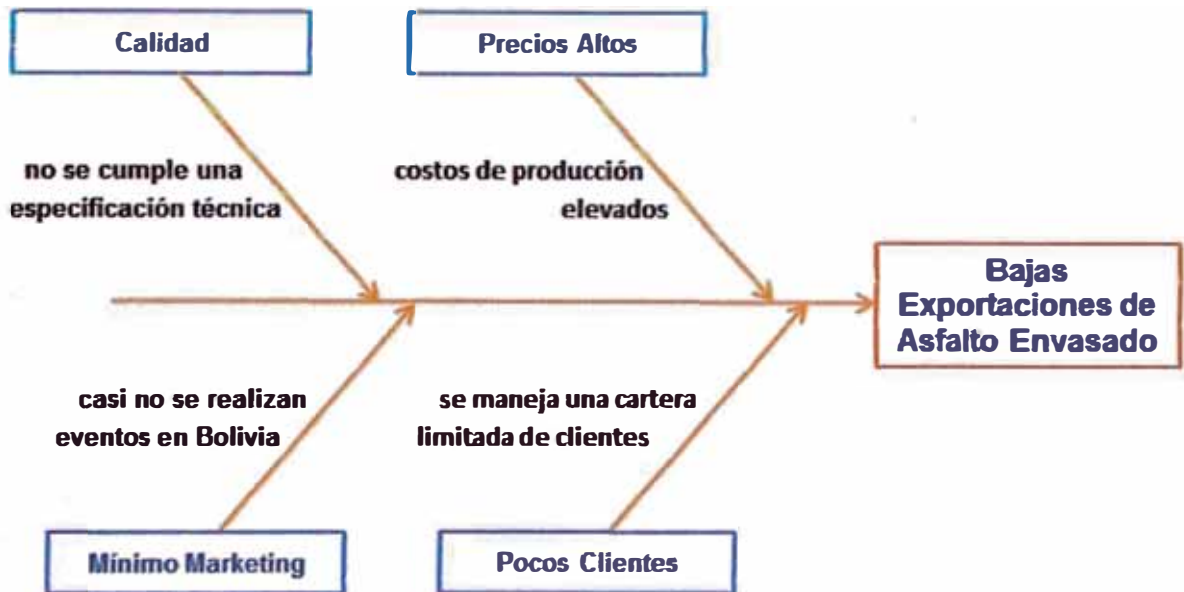
En cuanto a la calidad del asfalto Repsol para exportación, el producto fabricado en Refinería La Pampilla cumple con las especificaciones internacionales ASTM (D946) / AASHTO (M20) para los Cementos Asfálticos, ASTM (D2027) / AASHTO (M82) para el Asfalto Líquido MC 30 y ASTM (D2028) / AASHTO (M81) para el Asfalto Líquido RC 250.

En Refinería La Pampilla se fabrican los productos bajo las certificaciones ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. En el Anexo N° 5 se muestran los respectivos certificados.

### 3.1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dado que Petroperú tiene mejores precios que Repsol y es poco viable igualar su precio de exportación a granel, el estudio se centra en identificar las causas que originan que las exportaciones de asfalto envasado sean bajas. Para esto, realizamos el análisis con el siguiente diagrama:

GRÁFICO N° 5: Diagrama de Ishikawa



FUENTE: Elaboración Propia

Dentro de las causas identificadas, existen dos principales, Precios Altos y Calidad. Se trabajará sobre Precios Altos ya que es la innovación que se propone en este trabajo.

Los precios altos del asfalto envasado son principalmente por los elevados costos en los que se incurren para colocar el producto en cilindros. A continuación se detallan los costos:

TABLA N° 5: Costos de Envasado

Tipo de Costo	Unidad	Importe	% Peso
Transporte Asfalto Refinería a Planta Envasado	US\$/TM	10	6%
Servicio Llenado Cilindros, Almacenamiento y Despacho	US\$/TM	27	16%
Cilindros (Envases)	US\$/TM	128	78%
<b>Costo Total Envasado</b>	<b>US\$/TM</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Como se observa, el principal central radica en que los costos de los cilindros son muy altos, representan el 78% del costo total, y por lo tanto,

para optimizar los costos de producción, es crítico minimizar el costo de los envases.

### **3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Para minimizar el costo de los envases, se plantea envasar el asfalto en Big Bags. Dentro de esta figura, existen tres alternativas las cuales se deben analizar para determinar cuál es la más conveniente:

- Alternativa "A": Envasar el asfalto en Big Bags de cuarto de tonelada (1/4 TM).
- Alternativa "B": Envasar el asfalto en Big Bags de media tonelada (1/2 TM).
- Alternativa "C": Envasar el asfalto en Big Bags de una tonelada (1 TM).

Estas alternativas son innovadoras y pioneras, ya que Repsol sería la primera empresa en la región que apuesta por esta modalidad adoptándola comercialmente para la venta de su asfalto. Las ventajas del Big Bag son las siguientes:

- Transportar fácilmente el asfalto a temperatura ambiental.
- Reducir los desperdicios mediante el uso total del asfalto y el reciclado del envase exterior.
- Reducir los costos de energéticos a través de un sistema de calefacción más eficiente, un fundidor adecuado al Big Bag.
- Asegurar la flexibilidad logística, mediante el uso de contenedores estándar para el transporte y el almacenamiento de grandes cantidades de asfalto en la obra.

Los resultados de esta innovación tecnológica se muestran positivos tanto en la optimización de la producción, como también en términos comerciales (aumento de las ventas y apertura de nuevos mercados).

### **3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

Para seleccionar una de las alternativas de solución se ha trabajado con un esquema de puntaje ponderado, siendo la escala de calificación la siguiente:

**TABLA N° 6: Escala de Calificación**

<b>Escala</b>	<b>Concepto</b>
1	Deficiente
2	Regular
3	Correcto
4	Bueno
5	Excelente

**FUENTE:** Elaboración Propia

Los factores que se han considerado para la evaluación son los siguientes:

- **Costo Envase:** Se refiere al costo total que representan los envases por cada despacho de exportación. En cada despacho se exportan aproximadamente 30 TM, esto implica que se necesitan ciento veinte Big Bags de 1/4 TM, sesenta Big Bags de 1/2 TM o treinta de 1 TM.
- **Llenado:** Se refiere a la facilidad para colocar el asfalto dentro de los Big Bags. Dado que los Big Bags son envases flexibles, la deformación cuando se están llenando es mayor en los de 1 TM que en los de 1/2 TM o 1/4 TM. Considera las medidas del caso que se deben tomar para minimizar las deformaciones y además el sistema de llenado que se debe crear para realizar la operación en serie.
- **Manipuleo:** Se refiere a la facilidad para trasladar y apilar los Big Bags ya sea en la planta o al colocarlos en un camión.

- Resistencia a Carga: Se refiere a la capacidad de los Big Bags para soportar el producto cargado evitando cualquier riesgo de accidente como por ejemplo un derrame (cuando el asfalto ingresa al Big Bag se encuentra a una temperatura aproximada de 140°C). No es lo mismo tener un Big Bag con 1/4 TM que con 1 TM de asfalto. El material de los Big Bags es el mismo independiente de la capacidad.

Determinados los factores a continuación se desarrolla la matriz de confrontación para determinar los pesos de cada factor:

TABLA N° 7: Matriz de Confrontación

Factor	Costo Envase	Llenado	Manipuleo	Resistencia a Carga	Suma Total	Peso Criterio
Costo Envase	1	0	0	0	1	0.10
Llenado	1	1	0	0	2	0.20
Manipuleo	1	1	1	0	3	0.30
Resistencia a Carga	1	1	1	1	4	0.40

FUENTE: Elaboración Propia

Definidos los pesos de cada factor, se desarrolla la matriz de evaluación:

TABLA N° 8: Matriz de Evaluación

Factor	Peso	Altn. "A" (1/4 TM)		Altn. "B" (1/2 TM)		Altn. "C" (1 TM)	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Costo Envase	0.10	2	0.20	3	0.30	5	0.50
Llenado	0.20	4	0.80	3	0.60	2	0.40
Manipuleo	0.30	2	0.60	3	0.90	3	0.90
Resistencia a Carga	0.40	4	1.60	4	1.60	3	1.20
		<b>Total</b>	<b>3.20</b>	<b>Total</b>	<b>3.40</b>	<b>Total</b>	<b>3.00</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Observando los puntajes se concluye que la mejor alternativa es envasar en Big Bags de 1/2 TM.

### 3.4. ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA

Para desarrollar la solución planteada se han desarrollado y establecido las siguientes acciones:

- Corto Plazo:

- a) Identificar en el mercado local un proveedor de Big Bags.
- b) Solicitar la confección de los Big Bags (muestras) considerando las exigencias técnicas que deben cumplir para poder recepcionar asfalto. Como ya se mencionó, cuando el asfalto ingresa al Big Bag se encuentra a una temperatura aproximada de 140°C.
- c) Efectuar las pruebas de llenado en las muestras. En esta etapa se debe verificar que el Big Bag soporte la temperatura, cómo queda después de enfriado el producto, la cantidad de asfalto que ciertamente ingresa, el diseño (si permite la operación de llenado con facilidad), entre otros aspectos.
- d) Determinar los aspectos a mejorar en el Big Bag en conjunto con el proveedor, el operador de planta y Repsol.
- e) Efectuar nuevamente una prueba de llenado en el Big Bag mejorado.
- f) Dar el visto bueno para el inicio de operaciones de llenado en el nuevo Big Bag.

- Mediano Plazo:

- g) Desarrollar un sistema eficiente para el llenado de Big Bags en serie.
- h) Promover la comercialización de asfalto en Big Bags en Bolivia.

- Largo Plazo:

- i) Posicionarse en la región como una de las empresas pioneras en la comercialización de asfalto en Big Bags.
- j) Tener diversos contratos para suministro exclusivo de asfalto en Big Bags a varios países de la región.

Ciertamente en nuestro caso se ha logrado avanzar hasta el punto d). En el Anexo N° 6 se muestran imágenes de las operaciones realizadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO**

#### **4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El criterio de evaluación para la propuesta planteada se basa en los siguientes indicadores:

- Toneladas exportadas en Big Bags por mes.
- Margen Bruto por exportaciones en Big Bags por mes.
- Porcentaje de exportaciones en Big Bags sobre exportaciones totales por mes.
- Nuevos clientes captados.
- Exportaciones de asfalto en todas las modalidades por mes.
- TIR y VAN de la inversión a realizar.

#### **4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL**

Para evaluar la situación económica actual referente a la exportación de asfaltos al mercado boliviano, en el Anexo N° 7 se presentan los márgenes obtenidos desde el 2006 al 2011.

Se espera incrementar las exportaciones y por lo tanto los márgenes lanzando la comercialización en Big Bags.



La implementación del sistema de llenado de asfalto en Big Bags representa una inversión aproximada de US\$ 20,000.

Para analizar la rentabilidad del proyecto a continuación se presenta el análisis económico:

**GRÁFICO N° 6: Flujo de Caja**

Detalle	Mes												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión en Sistema de Llenado para Big Bags (US\$)	-20,000												
Exportaciones de Asfalto en Big Bag (TM)		60	120	120	180	240	300	300	360	360	360	300	240
Margen Bruto Unitario (US\$/TM)		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<b>Margen Bruto (US\$)</b>		<b>3,600</b>	<b>7,200</b>	<b>7,200</b>	<b>10,800</b>	<b>14,400</b>	<b>18,000</b>	<b>18,000</b>	<b>21,600</b>	<b>21,600</b>	<b>21,600</b>	<b>18,000</b>	<b>14,400</b>
Gastos Administrativos		-320	-820	-820	-820	-1,220	-1,520	-1,520	-1,820	-1,820	-1,820	-1,520	-1,220
Gastos de Ventas				-3,000		-2,000			-2,000				
Depreciación equipos		-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333	-333
<b>Utilidad Operativa (US\$)</b>		<b>2,847</b>	<b>6,247</b>	<b>3,247</b>	<b>8,547</b>	<b>10,847</b>	<b>16,147</b>	<b>16,147</b>	<b>17,447</b>	<b>19,447</b>	<b>19,447</b>	<b>16,147</b>	<b>12,847</b>
Impuesto a la Renta (30%)		-884	-1,874	-974	-2,884	-3,254	-4,844	-4,844	-5,234	-5,834	-5,834	-4,844	-3,854
<b>Utilidad Neta (US\$)</b>		<b>2,063</b>	<b>4,373</b>	<b>2,273</b>	<b>6,663</b>	<b>7,593</b>	<b>11,303</b>	<b>11,303</b>	<b>12,213</b>	<b>13,613</b>	<b>13,613</b>	<b>11,303</b>	<b>8,993</b>
Depreciación (US\$)		333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
Inversión Inicial (US\$)	-20,000												
<b>Flujo de Caja Operativo (US\$)</b>	<b>-20,000</b>	<b>2,396</b>	<b>4,706</b>	<b>2,606</b>	<b>7,016</b>	<b>7,926</b>	<b>11,636</b>	<b>11,636</b>	<b>12,546</b>	<b>13,946</b>	<b>13,946</b>	<b>11,636</b>	<b>9,326</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Determinado el flujo de caja, se procede a calcular lo siguiente::

**TABLA N° 9: Indicadores Financieros del Proyecto**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Tasa Interna de Retorno - TIR (%)	29.5%
Valor Actual Neto - VAN, tasa 15.50% (US\$)	19,351

**FUENTE:** Elaboración Propia

Como se observa, los indicadores del proyecto, TIR y VAN son aceptables para el periodo determinado de un año.

#### **4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA**

Dado que la solución planteada es un proyecto que aún se encuentran en proceso, es complicado estimar resultados, sin embargo, se espera lo siguiente:

- Incrementar las exportaciones anuales, llegando incluso al orden de las 8,000 toneladas año.
- Incrementar el margen bruto anual de exportación.
- Mejorar el posicionamiento de Repsol en el mercado boliviano.
- Incursionar en nuevos mercados con los Big Bags.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- 5.1.1. La exportación de asfaltos en Big Bags permitirá incrementar las exportaciones al mercado boliviano.
- 5.1.2. Resulta más conveniente envasar en Big Bags de 1/2 TM que de 1 TM.
- 5.1.3. Los clientes actuales y potenciales de Repsol se beneficiarán con la mejora en la reducción de costos de producción.
- 5.1.4. La comercialización en esta nueva presentación permitirá incursionar en mercados extranjeros donde no se llegaba antes.
- 5.1.5. Los Big Bags permiten reducir los desperdicios mediante el uso total del asfalto y el reciclado del envase exterior.
- 5.1.6. Los Big Bags también permiten reducir los costos de energéticos a través de un sistema de calefacción más eficiente, un fundidor adecuado al Big Bag.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- 5.2.1. Se debe diseñar un dispositivo para poder efectuar el llenado de los Big Bags en serie.
- 5.2.2. Se recomendaría patentar esta nueva modalidad de comercialización para evitar que la competencia haga lo mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Página Web de la Sunat: <http://www.sunat.gob.pe/>. Fecha: 16/08/2013
2. Página Web de Repsol: [http://www.repsol.com/pe\\_es/](http://www.repsol.com/pe_es/). Fecha: 12/07/2013.
3. Página Web Negociemos en Colombia:  
<http://www.businesscol.com/comex/incoterms.htm>. Fecha:11/06/2013.
4. HOFFMAN, DOUGLAS  
“Principios de Marketing y sus Mejores Prácticas”  
Editorial: Thomson, 3era. Edición, 2009, México DF, México.
5. ZÁRATE OTÁRALO, BENITO  
“Guía para el Asesoramiento de Tesis de Pre grado, Maestrías y Doctorados SPG-FIIS”  
Universidad Nacional de Ingeniería, 2012, Lima-Perú

## ANEXO N° 1: Especificaciones Técnicas Cementos Asfálticos

<b>NOMBRE ALTERNATIVO</b>				
<b>C.A. 60/70 PEN</b>				
<b>CÓDIGO DE PRODUCTO:</b> 520 - 04		<b>CÓDIGO DE SEGURIDAD:</b>		<b>CÓDIGO NFPA:</b> 0, 1, 0 Salud (0), Incendio (1), Reactividad (0)
<b>USO:</b> OBRAS VIALES		<b>CÓDIGO DE TRANSPORTE:</b> CÓDIGO NACIONES UNIDAS: UN 1999		
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES (a)		MÉTODO	
	MÍN.	MÁX.	ASTM	AASHTO
<b>PENETRACIÓN</b> a 25°C, 100 g, 5 s, 0.1mm	60	70	D-506e1	T-49
<b>VOLATILIDAD</b>				
Punto de inflamación Cleveland, copa abierta, °C	232		D-92-05a	T-48
Gravedad específica a 15.6/15.6°C	Reportar		D-70-03	T-228
<b>DUCTILIDAD</b> a 25°C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
<b>SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO</b> , % masa	99.0		D-2042-01	T-44
<b>SUSCEPTIBILIDAD TÉRMICA</b>				
Prueba de calentamiento sobre película fina, 3.2 mm, 163°C, 5 horas:			D-1754-97(2002)	T-179
Pérdida por calentamiento, % masa		0.8		
Penetración retenida, % del original	52+		D-506e1	T-49
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, cm	50		D-113-99	T-51
<b>Índice de susceptibilidad térmica</b>	-1.0	+1.0		François RLB
<b>FLUIDEZ</b>				
Viscosidad cinemática a 135°C, cSt	200		D-2170-01a(2005)	T-201
<b>ADHERENCIA</b>				
Revestimiento-desprendimiento, mezcla agregado-bitumen, %	Reportar		D-3625-36(2005)	
<b>REQUERIMIENTO GENERAL:</b>	El cemento asfáltico deberá ser homogéneo, libre de agua, y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C.			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
(a) En concordancia con a Norma Técnica Peruana NTP 321.051 y con los estándares ASTM D 946-82(2005) y AASHTO M-20.				

<b>NOMBRE ALTERNATIVO</b>				
<b>C.A. 85/100 PEN</b>				
<b>CÓDIGO DE PRODUCTO:</b> 520 - 06		<b>CÓDIGO DE SEGURIDAD:</b>		<b>CÓDIGO NFPA:</b> 0, 1, 0 Salud (0), Incendio (1), Reactividad (0)
<b>USO:</b> OBRAS VIALES		<b>CÓDIGO DE TRANSPORTE:</b>		<b>CÓDIGO NACIONES UNIDAS:</b> UN 1999
<b>ENSAYOS</b>	<b>ESPECIFICACIONES (a)</b>		<b>MÉTODO</b>	
	<b>MÍN.</b>	<b>MÁX.</b>	<b>ASTM</b>	<b>AASHTO</b>
<b>PENETRACIÓN</b> a 25°C, 100 g, 5 s, 0.1mm	85	100	D-5-06e1	T-49
<b>VOLATILIDAD</b>				
Punto de inflamación Cleveland, copa abierta, °C	232		D-92-05a	T-48
Gravedad específica a 15.6/15.6°C	Reportar		D-70-03	T-228
<b>DUCTILIDAD</b> a 25°C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
<b>SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO,</b> % masa	99.0		D-2042-01	T-44
<b>SUSCEPTIBILIDAD TÉRMICA</b>				
Prueba de calentamiento sobre película fina, 3.2 mm, 163°C, 5 horas:			D-1754-97(2002)	T-179
Pérdida por calentamiento, % masa		1.0		
Penetración retenida, % del original	47+		D-5-06e1	T-49
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, cm	75		D-113-99	T-51
Índice de susceptibilidad térmica	-1.0	+1.0		Francés RLB
<b>FLUIDEZ</b>				
Viscosidad cinemática a 135°C, cSt	170		D-2170-01a(2006)	T-201
<b>ADHERENCIA</b>				
Revestimiento-desprendimiento, mezcla agregado-bitumen, %	Reportar		D-3625-96(2005)	
<b>REQUERIMIENTO GENERAL:</b>	El cemento asfáltico deberá ser homogéneo, libre de agua, y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C.			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
(a) En concordancia con a Norma Técnica Peruana NTP 321.051 y con los estándares ASTM D 946-82(2005) y AASHTO M-20.				



<b>NOMBRE ALTERNATIVO</b>				
<b>C.A. 120/150 PEN</b>				
<b>CÓDIGO DE PRODUCTO:</b> 520 - 08		<b>CÓDIGO DE SEGURIDAD:</b>		<b>CÓDIGO NFPA:</b> 0, 1, 0 Salud (0), Incendio (1), Reactividad (0)
<b>USO:</b> OBRAS VIALES		<b>CÓDIGO DE TRANSPORTE:</b>		<b>CÓDIGO NACIONES UNIDAS:</b> UN 1999
<b>ENSAYOS</b>	<b>ESPECIFICACIONES (a)</b>		<b>MÉTODO</b>	
	<b>MÍN.</b>	<b>MÁX.</b>	<b>ASTM</b>	<b>AASHTO</b>
<b>PENETRACIÓN</b> a 25°C, 100 g, 5 s, 0.1mm	120	150	D-5-06e1	T-49
<b>VOLATILIDAD</b>				
Punto de inflamación Cleveland, copa abierta, °C	218		D-92-05a	T-48
Gravedad específica a 15.6/15.6°C	Reportar		D-70-03	T-228
<b>DUCTILIDAD</b> a 25°C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
<b>SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO,</b> % masa	99.0		D-2042-01	T-44
<b>SUSCEPTIBILIDAD TÉRMICA</b>				
Prueba de calentamiento sobre película fina, 3.2 mm, 163°C, 5 horas:			D-1754-97(2002)	T-179
Pérdida por calentamiento, % masa		1.3		
Penetración retenida, % del original	42+		D-5-06e1	T-49
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
Índice de susceptibilidad térmica	-1.0	+1.0		Francés RLB
<b>FLUIDEZ</b>				
Viscosidad cinemática a 135°C, cSt	140		D-2170-01a(2006)	T-201
<b>ADHERENCIA</b>				
Revestimiento-desprendimiento, mezcla agregado-bitumen, %	Reportar		D-3625-96(2006)	
<b>REQUERIMIENTO GENERAL:</b>	El cemento asfáltico deberá ser homogéneo, libre de agua, y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C.			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
	(a) En concordancia con a Norma Técnica Peruana NTP 321.051 y con los estándares ASTM D 946-82(2005) y AASHTO M-20.			

## ANEXO N° 2: Especificaciones Técnicas Asfaltos Líquidos

<b>CLASE DE PRODUCTO</b> <b>ASFALTO LÍQUIDO</b>		<b>Fecha efectiva:</b> Noviembre 2007		
<b>TIPO DE PRODUCTO</b> <b>ASFALTO LÍQUIDO CURADO MEDIO</b>		<b>Reemplaza edición de:</b> 1 de Julio de 2003		
<b>NOMBRE COMERCIAL</b> <b>PETROPERÚ ASFALTO LÍQUIDO MC-30</b>				
<b>NOMBRE ALTERNATIVO</b> <b>MC - 30</b>				
<b>CÓDIGO DE PRODUCTO:</b> 500 - 08	<b>CÓDIGO DE SEGURIDAD:</b>	<b>CÓDIGO NFPA:</b> 0, 3, 0 Salud (0), Incendio (1), Reactividad (0)		
<b>USO:</b> OBRAS VIALES	<b>CÓDIGO DE TRANSPORTE:</b>	<b>CÓDIGO NACIONES UNIDAS:</b> UN 1999		
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES (a)		MÉTODO	
	MÍN.	MÁX.	ASTM	AASHTO
<b>FLUIDEZ</b>				
Viscosidad cinemática a 60°C, cSt	30	60	D-2170-01a(2006)	T-201
<b>VOLATILIDAD</b>				
Punto de inflamación Tag, copa abierta, °C	38		D-3143-98	T-79
<b>DESTILACIÓN</b>			D-402-02	T-78
Total destilado hasta 360°C, %V				
a 225°C		25		
a 260°C	40	70		
a 316°C	75	93		
Residuo de destilación a 360°C, %V por diferencia	50			
<b>Pruebas sobre el residuo de la destilación</b>				
Penetración a 25°C, 100g, 5s, 0.1mm ó	120	250	D-5-06e1	T-49
Viscosidad absoluta a 60°C, poises	300	1200	D-2171-01	T-202
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
Solubilidad en tricloroetileno, % masa	99.0		D-2042-01	T-44
<b>CONTENIDO DE AGUA, % V</b>		0.2	D-95-06e1	T-55
<b>ADHERENCIA</b>				
Revestimiento-desprendimiento, mezcla agregado-bitumen, %	Reportar		D-3625-96(2005)	
<b>REQUERIMIENTO GENERAL:</b>	El asfalto líquido debe presentar un aspecto homogéneo y sin grumos antes de ser usado y no debe formar espuma cuando es calentado a la temperatura de aplicación.			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
(a) En concordancia con la Norma Técnica Peruana NTP 321.027 y con los estándares ASTM D 2027-97(2004) y AASHTO M-82.				



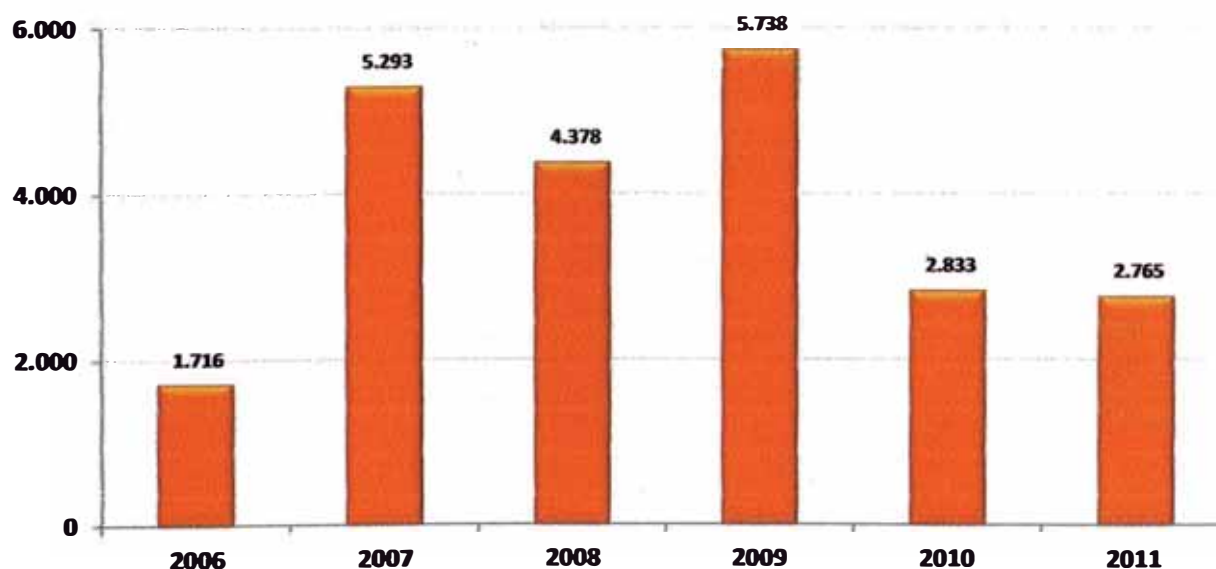
ASFALTO LÍQUIDO			Noviembre 2007	
<b>TIPO DE PRODUCTO</b> ASFALTO LÍQUIDO CURADO RÁPIDO			Reemplaza edición de: 1 de Julio de 2003	
<b>NOMBRE COMERCIAL</b> PETROPERÚ ASFALTO LÍQUIDO RC-250				
<b>NOMBRE ALTERNATIVO</b> RC - 250				
<b>CÓDIGO DE PRODUCTO:</b> 500 - 02		<b>CÓDIGO DE SEGURIDAD:</b>		<b>CÓDIGO NFPA:</b> 0, 3, 0 Salud (0), Incendio (1), Reactividad (0)
<b>USO:</b> OBRAS VIALES		<b>CÓDIGO DE TRANSPORTE:</b>  <b>CÓDIGO NACIONES UNIDAS:</b> UN 1999		
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES (a)		MÉTODO	
	MÍN.	MÁX.	ASTM	AASHTO
<b>FLUIDEZ</b>				
Viscosidad cinemática a 60°C, cSt	250	500	D-2170-01a(2006)	T-201
<b>VOLATILIDAD</b>				
Punto de inflamación Tag, copa abierta, °C	27		D-3143-98	T-79
<b>DESTILACIÓN</b>				
Total destilado hasta 360 °C, % V			D-402-02	T-78
a 225°C	35			
a 260°C	60			
a 316°C	80			
Residuo de destilación a 360°C, %V por diferencia	65			
<b>Pruebas sobre el residuo de la destilación</b>				
Penetración a 25°C, 100g, 5s, 0.1mm ó	80	120	D-5-06e1	T-49
Viscosidad absoluta a 60°C, poises	600	2400	D-2171-01	T-202
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min, cm	100		D-113-99	T-51
Solubilidad en tricloroetileno, % masa	99.0		D-2042-01	T-44
<b>CONTENIDO DE AGUA, % V</b>		0.2	D-95-05e1	T-55
<b>ADHERENCIA</b>				
Revestimiento-desprendimiento, mezcla agregado-bitumen, %	Reportar		D-3625-96(2005)	
<b>REQUERIMIENTO GENERAL:</b>	El asfalto líquido debe presentar un aspecto homogéneo y sin grumos antes de ser usado y no debe formar espuma cuando es calentado a la temperatura de aplicación.			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
(a) En concordancia con la Norma Técnica Peruana NTP 321.028 y con los estándares ASTM D 2028-97(2004) y AASHTO M-81.				

### **ANEXO N° 3: Exportaciones Asfaltos Anuales (toneladas)**

- Durante el 2008 se iniciaron las exportaciones de asfalto envasado en cilindros siendo las participaciones de los cilindros las siguientes:

<b>Exportaciones Asfalto (Toneladas)</b>				
<b>Año</b>	<b>Granel</b>	<b>Cilindros</b>	<b>Total</b>	<b>% Cilindros</b>
2006	1,716	0	1,716	0%
2007	5,293	0	5,293	0%
2008	3,737	641	4,378	15%
2009	2,153	3,585	5,738	62%
2010	2,219	614	2,833	22%
2011	1,713	1,052	2,765	38%

- Se presenta también un gráfico:

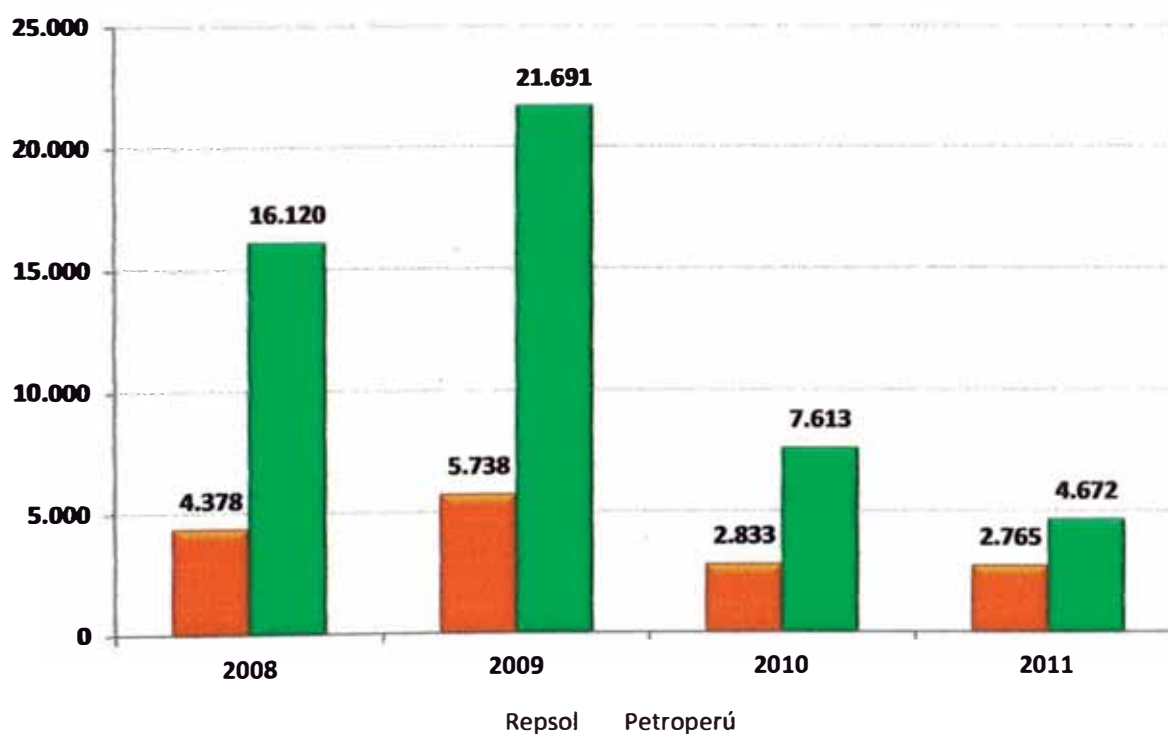


## ANEXO N° 4: Exportaciones de Repsol vs Petroperú

- Se detallan en el siguiente cuadro:

Exportaciones Asfalto (Toneladas)				
Año	Repsol	Petroperú	Total	% Repsol
2008	4,378	16,120	20,498	21%
2009	5,738	21,691	27,430	21%
2010	2,833	7,613	10,445	27%
2011	2,765	4,672	7,436	37%

- Se presenta también un gráfico:



## **ANEXO N° 5: Certificados de Calidad**



### **CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

Certificamos que el Sistema de Gestión de Calidad de:

**REFINERÍA LA PAMPILLA S.A.A.**  
**Carretera a Ventanilla Km. 25, Callao, Perú**

ha sido aprobado por Lloyd's Register Quality Assurance de acuerdo con la siguiente Norma de Sistema de Gestión de Calidad.

**ISO 9001:2008**

El Sistema de Gestión de Calidad es aplicable a:

**Producción y Venta de Combustible de Aviación Turbo A1.  
Producción y Venta de Asfaltos.  
Operaciones de Carga y Descarga de Petróleo Crudo y  
Productos Petrolíferos y Actividades Relacionadas en el  
Terminal Marítimo de Refinería La Pampilla.**

Este certificado es válido sólo cuando va acompañado del anexo al certificado con el mismo número, en el que se detallan las delegaciones a las que se aplica esta aprobación.

Aprobación  
Certificado No. SAC 0705015

Aprobación Original: 5 de Mayo 2000

Certificado en Vigor: 1 de Junio 2012

Caducidad del Certificado: 4 de Mayo 2015

Emitido por: Lloyd's Register Quality Assurance Limited



021

Este documento está sujeto a los términos y condiciones que aparecen al dorso  
71 Fenchurch Street, London EC3M 4BS United Kingdom.

Este certificado sólo es válido si se acompaña juntamente con el anexo de este certificado, el cual está disponible para su uso en el sitio de la Oficina de Acreditación de Lloyd's Register Quality Assurance en Perú. Lloyd's Register Quality Assurance Limited.



## CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Certificamos que el Sistema de Gestión Medioambiental de:

**Refinería La Pampilla S.A.A.  
Autopista a Ventanilla Km. 25. Callao, Perú**

ha sido aprobado por Lloyd's Register Quality Assurance, de acuerdo con la siguiente Norma del Sistema de Gestión Medioambiental:

**ISO 14001:2004**

El Sistema de Gestión Medioambiental es aplicable a:

**Refinación, Almacenamiento, Despacho por Camiones  
Tanques de Combustibles Líquidos, GLP y Asfaltos y  
Operaciones de Carga y Descarga de Petróleo Crudo y  
Productos en los Terminales Marítimos.**

Aprobación  
Certificado No: SAC 0705070

Aprobación Original: 30 de Enero 2004

Certificado en Vigor: 11 de Febrero 2013

Caducidad del Certificado: 29 de Enero 2016

Emitido por: Lloyd's Register Quality Assurance



Este documento está sujeto a los términos y condiciones que aparecen al dorso.  
Esta aprobación es realizada en acuerdo con los procedimientos de evaluación y certificación de LRQA y monitoreo por LRQA.  
El uso de la Marca de Acreditación UKAS indica Acreditación con respecto a aquellas actividades cubiertas por el Certificado de Acreditación DE1.  
March 2008/11/12



### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Certificamos que el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Laboral de:

**REFINERÍA LA PAMPILLA S.A.A.  
Autopista a Ventanilla Km. 25. Callao, Perú**

ha sido aprobado por Lloyd's Register Quality Assurance Limited  
de acuerdo con:

**OHSAS 18001:2007**

El Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Laboral es aplicable a:

**Refinación, Almacenamiento, Despacho por  
Camiones Tanques de Combustibles Líquidos, GLP y  
Asfaltos y Operaciones de Carga y Descarga de  
Petróleo Crudo y Productos en los Terminales  
Marítimos.**

Aprobación:  
Certificado No. SAC 0705096

Aprobación Original: 12 de Abril 2009

Certificado en Vigor: 12 de Abril 2012

Caducidad del Certificado: 11 de Abril 2015

Emitido por Lloyd's Register Quality Assurance Limited



Este documento está sujeto a los términos y condiciones que aparecen al dorso  
71 Pentonville Street, London EC2A 4DF United Kingdom.  
Este es un documento de licencia de uso limitado por Lloyd's Register Quality Assurance Limited y no puede ser reproducido sin su consentimiento.



## **ANEXO N° 6: Operaciones de Llenado en Big Bas**

- A través de un tubo apoyado en un cilindro (naranja) se traslada el producto desde la cisterna hacia la boca del Big Bag:



- Dos operadores apoyan la sujeción del Big Bag:



- Se engancha el Big Bag en el sistema:



- Se le coloca el soporte interno:





- Se inicia el proceso de llenado:



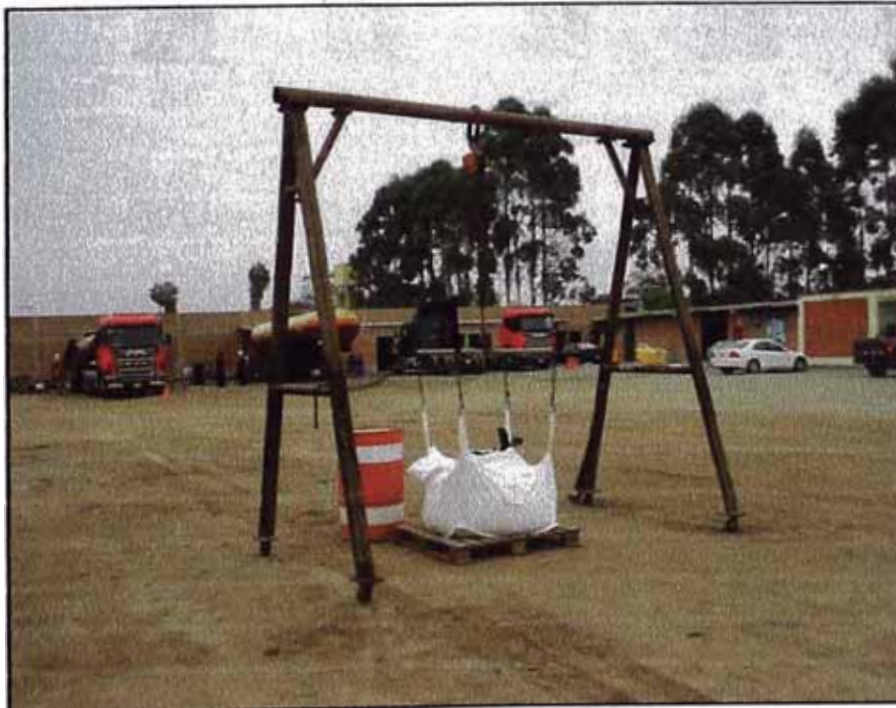
- Se llena el Big Bag:



- Finalizada la carga se empieza acomodar el Big Bag para dejarlo enfriar:

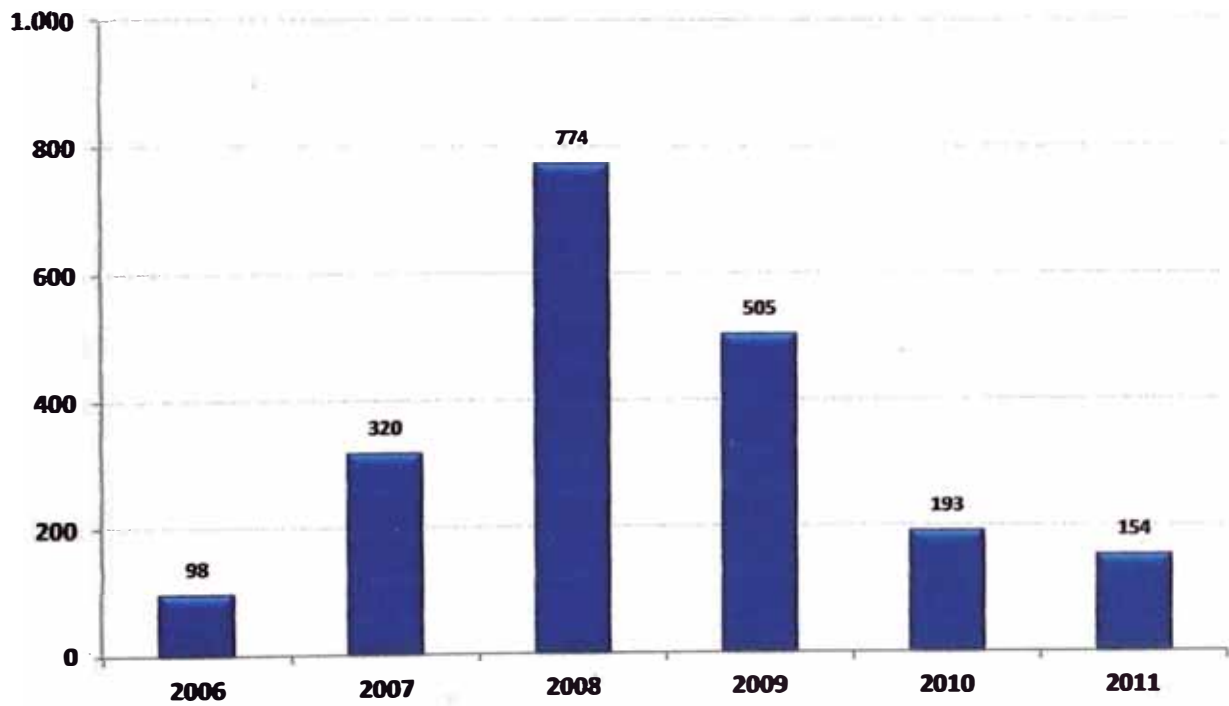


- Finalmente se deja reposando el Big Bag:



## **ANEXO N° 7: Márgenes Exportaciones Asfaltos (miles de dólares)**

- Se detallan en el siguiente gráfico:



## **ANEXO N° 8: Glosario de Términos**

- **ASFALTO:** Mezcla sólida y compacta de hidrocarburos y minerales que se emplea en la pavimentación de carreteras.
- **BIG BAG:** Envase de polipropileno termoresistente que se utiliza para el envasado de asfalto.
- **AGENTE DE ADUANA:** Empresa contratada por Repsol responsable de realizar todos los trámites aduaneros para la exportación de los asfaltos.
- **DESTILACIÓN:** La destilación es la operación de separar, mediante vaporización y condensación en los diferentes componentes líquidos, sólidos disueltos en líquidos o gases licuados de una mezcla, aprovechando los diferentes puntos de ebullición de cada una de las sustancias ya que el punto de ebullición es una propiedad intensiva de cada sustancia, es decir, no varía en función de la masa o el volumen, aunque sí en función de la presión.
- **UNIDAD DE DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA:** Unidad que realiza una destilación a una presión cercana a la atmosférica. Se utiliza para extraer los hidrocarburos presentes de forma natural en el crudo, sin afectar a la estructura molecular de los componentes. En las unidades de destilación atmosférica, el objetivo es obtener combustibles terminados y cortes de hidrocarburos que luego se procesarán en otras unidades.
- **UNIDAD DE DESTILACIÓN AL VACÍO:** Sirve para efectuar la operación complementaria de destilación del crudo procesado en la unidad de destilación atmosférica, que no se vaporiza y sale por la parte inferior de la columna de destilación atmosférica. El vaporizado de todo el crudo a la presión atmosférica necesitaría elevar la temperatura por encima del

umbral de descomposición química y eso, en esta fase del refino de petróleo, es indeseable.

- **GLP: Gas Licuado de Petróleo.**
- **GASOLINA:** Mezcla de hidrocarburos líquidos, volátiles e inflamables obtenidos de la destilación del petróleo crudo. Se emplea como combustible en los motores de explosión y como disolvente.
- **GASOHOLES:** El Gasohol es el resultado de la combinación de la gasolina (derivado del petróleo) con un 7.8% de contenido de etanol o alcohol carburante.
- **TURBO A1:** Combustible para aviones.
- **DIESEL:** Combustible para vehículos pesados.
- **PETRÓLEOS INDUSTRIALES:** Son combustibles residuales para uso industrial obtenidos de los procesos de refinación del petróleo crudo. Se utilizan principalmente en calderas y quemadores, como una fuente de producción de energía, así como también, en hornos industriales y comerciales.
- **LUBRICANTES:** Es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles, no se degrada, y forma así mismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones.