

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**Desarrollo de Nuevos Productos en  
una Planta de Espumado Rigido de  
Poliuretano para el Incremento  
de la Capacidad utilizada**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**William Oria Chavarria**

**LIMA - PERU**

**1995**

Dedicado a mi esposa, mis padres,  
hermanos y a todas las personas que  
colaboraron en el desarrollo de este  
trabajo.

# I N D I C E

Página

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>5</b>
---------------------------	----------

## CAPITULO I

### ANALISIS DESCRIPTIVO DE LA EMPRESA

<b>1.1. Estructura organizativa y productiva .....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Actividad económica y posición en el mercado .....	13
1.1.2. Líneas de producción, destino, volumen de producción y ventas.....	16
1.1.3. Personal .....	20
1.1.4. Activos e instalaciones generales de la planta .....	23
1.1.5. Canales de distribución actuales .....	24
<b>1.2. Instalaciones y procesos de la Planta de inyección de Poliuretano .....</b>	<b>25</b>
1.2.1. Proceso de espumado rígido .....	26
1.2.2. Equipos e instalaciones, características técnicas .....	28
1.2.3. Productos y producción actual .....	32
1.2.3.1. Designación de productos, aplicaciones .....	33
1.2.3.2. Análisis de producción , estadísticas de cantidades y pesos inyectados .....	34
1.2.3.3. Costo de producción y ventas actuales .....	37
1.2.3.4. Capacidad instalada y utilizada actual .....	37
1.2.4. Características de la demanda y proyección competitiva .....	38
1.2.5. Insumos y abastecimientos.....	39

## CAPITULO II

### ESTUDIO DE LOS NUEVOS PRODUCTOS Y DEL MERCADO SOBRE ESPUMADO RIGIDO DE POLIURETANO

2.1. Definición estratégica y categorías de producto .....	41
2.2. Investigación inicial a nivel consumidor .....	49
2.3. Normas y procesos de espumado rigido a nivel Internacional .....	52
2.4. Exploración del mercado .....	54
2.4.1. Demanda .....	55
2.4.1.1. Productos principales y auxiliares .....	55
2.4.1.2. Comportamiento de la demanda ...	58
2.4.1.3. Factores que influirán en la demanda futura .....	60
2.4.1.4. Proyección de la demanda .....	61
2.4.2. Oferta .....	65
2.4.2.1. Fuentes y productores actuales .....	66
2.4.2.2. Analisis de precios .....	67
2.4.2.3. Factores que influirán en la oferta futura .....	68
2.4.2.4. Proyección de la oferta .....	74
2.5. Demanda de productos .....	82
2.6. Desarrollo de ventajas competitivas de los nuevos productos .....	83
2.6.1. Ventajas diferenciales .....	83
2.6.1.1. Ventajas funcionales .....	83
2.6.1.2. Ventajas formales .....	84

2.6.1.3. Ventajas de valor .....	86
2.6.1.4. Ventajas intrínsecas .....	86
2.6.2. Análisis de valor .....	87

**CAPITULO III**  
**ANALISIS TECNICO, DE INVERSION Y EVALUACION GENERAL DE**  
**EXITO COMERCIAL**

3.1. Análisis Técnico .....	90
3.1.1. Conocimiento tecnológico de espumado rígido .....	91
3.1.2. Capacidad de producción actual y futura .....	94
3.1.3. Disponibilidad de materiales .....	94
3.1.4. Parámetros de control de calidad .....	97
3.2. Análisis de Inversión .....	98
3.2.1. Capacidad real y financiera de la empresa .....	99
3.2.2. Indicadores económicos financieros preliminares .....	103
3.3. Evaluación general de probabilidad de éxito comercial .....	112

**CAPITULO IV**  
**SELECCION Y DEFINICION DE ALTERNATIVAS**

4.1. Productos .....	123
4.2. Tecnología a emplear .....	126
4.3. Insumos y abastecimiento .....	128
4.4. Proceso y capacidad de producción .....	129

**CAPITULO V**  
**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS BASICAS DE COMERCIALIZACION**

5.1. Mercado y pronósticos de ventas .....	133
5.2. Estrategia de distribución y canales de distribución .....	134
5.3. Estrategia de productos .....	137
5.4. Estrategia de precios .....	138
5.5. Estrategia de publicidad, promoción y ventas .....	139

**CAPITULO VI**  
**EVALUACION DE LA RENTABILIDAD DE LOS NUEVOS PRODUCTOS**

6.1. Bases de evaluación .....	141
6.2. Rentabilidad a corto plazo .....	145
6.3. Rentabilidad a largo plazo .....	147

**CAPITULO VII**  
**ENSAYOS DE CAMPO O MERCADO DE PRUEBA, LANZAMIENTO E  
INCORPORACION DE MEJORAS**

7.1. Toma de decisiones finales para el lanzamiento de los nuevos productos .....	151
7.2. Lanzamiento e incorporación de mejoras .....	156
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>160</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>164</b>

# I N T R O D U C C I O N

## 1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA:

La empresa esta dedicada a la fabricación de productos industriales de caucho y poliuretano (resinas poliméricas), de uso exclusivo para la minería, desde hace más de 40 años ocupa una posición expectante a nivel competitivo en el área de productos de caucho (botas para uso industrial y minero, ropa impermeable, repuestos de bombas y celdas de flotación, mallas para zaranda, forros para molino, revestimientos de: tuberías, rodillos; insumos para la industria del calzado, etc.). La producción de productos de poliuretano (repuestos para bombas y celdas de flotación, revestimientos de ruedas y rodillos, mallas para zaranda), ha disminuido considerablemente debido a la recesión actual en la que se encuentra el sector minero, principal demandante. Los productos de poliuretano para uso minero pueden ser sustituidos por productos análogos de caucho, los cuales generalmente se ofrecen a menores precios de venta.

## 2. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA:

La empresa cuenta con una planta para la producción de los productos de poliuretano (obtenido por las mezcla química de 2 componentes), dicha planta consta basicamente con una máquina inyectora dosificadora de 12 kg/min. de flujo de inyección e instalaciones auxiliares como cámaras de calentamiento y moldes para inyección. Se trabaja del 30 al 40 % de la capacidad instalada actual, sin tener opciones de otros nuevos productos, ni un mercado sostenido para los productos que actualmente se obtienen, debido a la poca importancia que se le da

a esta línea de producción. La empresa dispone del conocimiento tecnológico acumulado ya por varios años que pueden ser aprovechados racionalmente.

La situación económica actual amerita buscar y propiciar el desarrollo de nuevos productos así como el de cuantificar el mercado para estos para luego poder definir estrategias de comercialización, que en su conjunto contribuya al desarrollo económico futuro de la empresa.

### **3. OJETIVO DEL ESTUDIO:**

Objetivos Generales del Estudio :

- a) Dar a conocer a la comunidad universitaria y al país la aplicación de tecnologías usadas en otros países y adaptados al servicio de necesidades identificadas en el país.
- b) Mostrar un sistema integral para el desarrollo de nuevos productos como opción entre varias alternativas cuantificado y medido a través de indicadores probabilísticos de éxito comercial y de rentabilidad.

Objetivos Particulares del Estudio:

- a) Identificar y desarrollar nuevos productos de poliuretano obtenidos bajo espumado rígido, que estén orientados hacia:
  - Productos de aplicación industrial o semindustrial diversa, como autopartes para uso automotriz o minero; piezas como puertas, hasta piezas de refuerzo estructural en las columnas usadas en

construcción civil.

- Productos que pueden ser factibles de producir con los equipos disponibles.
  
- b) Contribuir al desarrollo económico financiero de la empresa a través de la formulación de una estrategia empresarial, basado en el desarrollo de los nuevos productos.
  
- c) Permitir cuantificar el mercado para los nuevos productos, precios y canales para su comercialización, los beneficios esperados de llegar a ser realizados, que servirá de base para la toma de decisiones por parte de la empresa, así como para profundizar estudios formales de investigación y desarrollo.

#### **4. METODOLOGIA :**

Se seguirán las siguientes etapas:

- a) Recolección de información en la propia planta, sobre productos, producción y tecnología.
  
- b) Estudio y tratamiento de la información.
  
- c) Análisis de la información considerando niveles de confianza superiores al 95 %.
  
- d) Elaboración de conjunto de etapas secuenciales constitutivas del sistema de nuevos productos, los cuales son medidos con índices de probabilidad.
  
- e) Revisar y controlar la ejecución de cada etapa del sistema.

El estudio se realizará contando con lo siguiente:

- Acceso y disponibilidad de información primaria sobre procesos y productos de espumado rígido, que realizan ú obtienen compañías extranjeras como Edge Sweet de USA, Bayer de Alemania.
- Conocimiento sobre la tecnología usada para la producción y ser participante directo en la obtención de los actuales productos de poliuretano.
- Acceso a fuentes internacionales de sistemas de evaluación de nuevos productos como New Products Action Team de USA.
- Disponibilidad de información sobre cantidades producidas de productos similares en el mercado, precios de venta, costos de los insumos y materiales, cotizaciones internacionales.
- Disponibilidad de información macroeconómica y sectorial de productos de espumado rígido. Disponibilidad de indicadores económico financieros para medir y calificar el estudio.

## 5. CONTENIDO:

En el capítulo I se analizará y describirá la conformación y dinámica operacional de la empresa, en cuanto a los recursos que dispone, la diversidad y magnitud de los productos que fabrica, su posición en el mercado, los canales de venta o distribución que se tiene actualmente para acceder al mercado.

Además se analizará el detalle específico de la planta de inyección de poliuretano, en donde se desarrollarán

los nuevos productos, indicando los procesos de espumado, los equipos e instalaciones disponibles, los productos actualmente obtenidos, los costos de fabricación, peso de inyección, grado de capacidad utilizada, insumos y/o materiales usados, fuentes de abastecimiento.

En el capítulo II, se iniciará el desarrollo del sistema de nuevos productos, con el estudio de estos, la exploración de su mercado señalando las características de la demanda, la oferta, las ventajas competitivas de los nuevos productos y el análisis de su valor.

En el capítulo III, se analizará los detalles técnicos y de inversión relacionados al desarrollo del sistema, como es: la capacidad de producción actual y esperada, el nivel de tecnología disponible, los parámetros de calidad, la capacidad real y financiera de la empresa para poder desarrollar el nuevo sistema. Como resultado de los análisis anteriores, se procede a la evaluación general del sistema medido con índices de probabilidad que indicarán el grado de éxito comercial de los nuevos productos.

En el capítulo IV se seleccionará los productos que se va a desarrollar, la definición de la tecnología a emplear, los insumos a usar, los procesos y volúmenes de producción.

Seguidamente en el capítulo V, se desarrollan estrategias básicas para profundizar la comercialización de los nuevos productos referente a precios, publicidad, promoción y ventas.

En el capítulo VI se va a efectuar la medición de la rentabilidad esperada de los nuevos productos, tanto a corto como a largo plazo; según: su vida útil, medición del periodo de retorno de la inversión.

A continuación en el capítulo VII, se describirán los medios, para el desarrollo de un mercado de prueba, a modo de simulación, para medir la aceptabilidad y accesabilidad al mercado, encontrando los efectos relevantes de explotar o mejorar los nuevos productos. Así mismo, son formulados y esquematizados, la toma de decisiones para el lanzamiento, usando matrices de probabilidad en base a sucesos esperados.

Seguidamente , se definirán los aspectos para el lanzamiento de los nuevos productos incorporando las mejoras detectadas.

Al finalizar todos los capítulos seguidamente se indicarán las conclusiones y recomendaciones relacionados al aporte al desarrollo económico y las proyecciones del negocio, así como el aporte al desarrollo económico de la industria y del país.

## **6. ALCANCE:**

El estudio a desarrollar fundamentalmente tendrá una repercusión directa en la economía y estabilidad de la empresa, definiendo que productos producir y cuanto obtener por la producción mediante el aprovechamiento de su capacidad ociosa.

Además, el estudio contribuirá a incrementar el producto bruto manufacturero en la actividad de la química básica, generando nuevos puestos de trabajo y posibilitando el crecimiento o reactivación de actividades colaterales a ella.

## **CAPITULO I**

### **ANALISIS DESCRIPTIVO DE LA EMPRESA**

La empresa que decide desarrollar nuevos productos o servicios, o revitalizar los actuales, está realmente orientando su accionar en el mercado que atiende o pretende acceder, y lo hace para lograr crecimiento porque al satisfacer nuevas necesidades de clientes o usuarios obtendrá nuevas y mayores ganancias a través del tiempo.

En el caso de una industria que fabrica productos -intermedios y duraderos- que son componentes de bienes de capital, de equipos industriales, comerciales o domésticos, y que además se desenvuelve en un mercado donde la demanda está fuertemente contraída y los ofertantes disponen de alta capacidad de planta desaprovechada u ociosa, el desarrollo de nuevos productos adquiere relevante importancia para sus planes de supervivencia y crecimiento.

De ahí que este capítulo describa del modo más detallado posible los aspectos organizacionales, operativos y económicos de la empresa, que incluye la planta de "productos tradicionales de jebe o goma" y la planta de poliuretano de interés al estudio. Este conocimiento permitirá identificar las ventajas y restricciones del sistema, para la conformación del Plan Global de Desarrollo de Productos.

#### **1.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y PRODUCTIVA**

Teniendo la empresa la característica de ser productora y comercializadora, se muestra cómo está dispuesta u ordenada para cumplir las funciones señaladas y cuáles son los tamaños de los aspectos considerados más expresivos en cada una de ellas.

### 1.1.1. Actividad económica y posición en el mercado.

La empresa opera desde hace más de 40 años dedicada a la fabricación de productos industriales de caucho y poliuretano (Clasificación Internacional Industrial Unificada, CIIU No. 3559 y CIIU No. 3540 respectivamente), que incluye todo proceso de transformación desde las materias primas hasta la fase de productos terminados en las instalaciones de la planta.

La línea de caucho es la tradicional y la que inició las actividades de la empresa.

La línea de poliuretano tiene ocho años de implementada.

Ambas líneas nacieron y producen actualmente, prácticamente para consumo minero.

La empresa está conformada como sociedad anónima con accionariado netamente nacional. Mantiene una estructura organizacional que no ha variado desde más de 12 años, y que es una típica expresión de la tradicional empresa nacional, caracterizada por:

- a) Organización fuertemente vertical, con dependencia directa de las distintas áreas respecto a la Gerencia.
- b) Relaciones Empresa - Trabajador de corte paternalista.
- c) Atención estrecha a tareas inmediatistas y

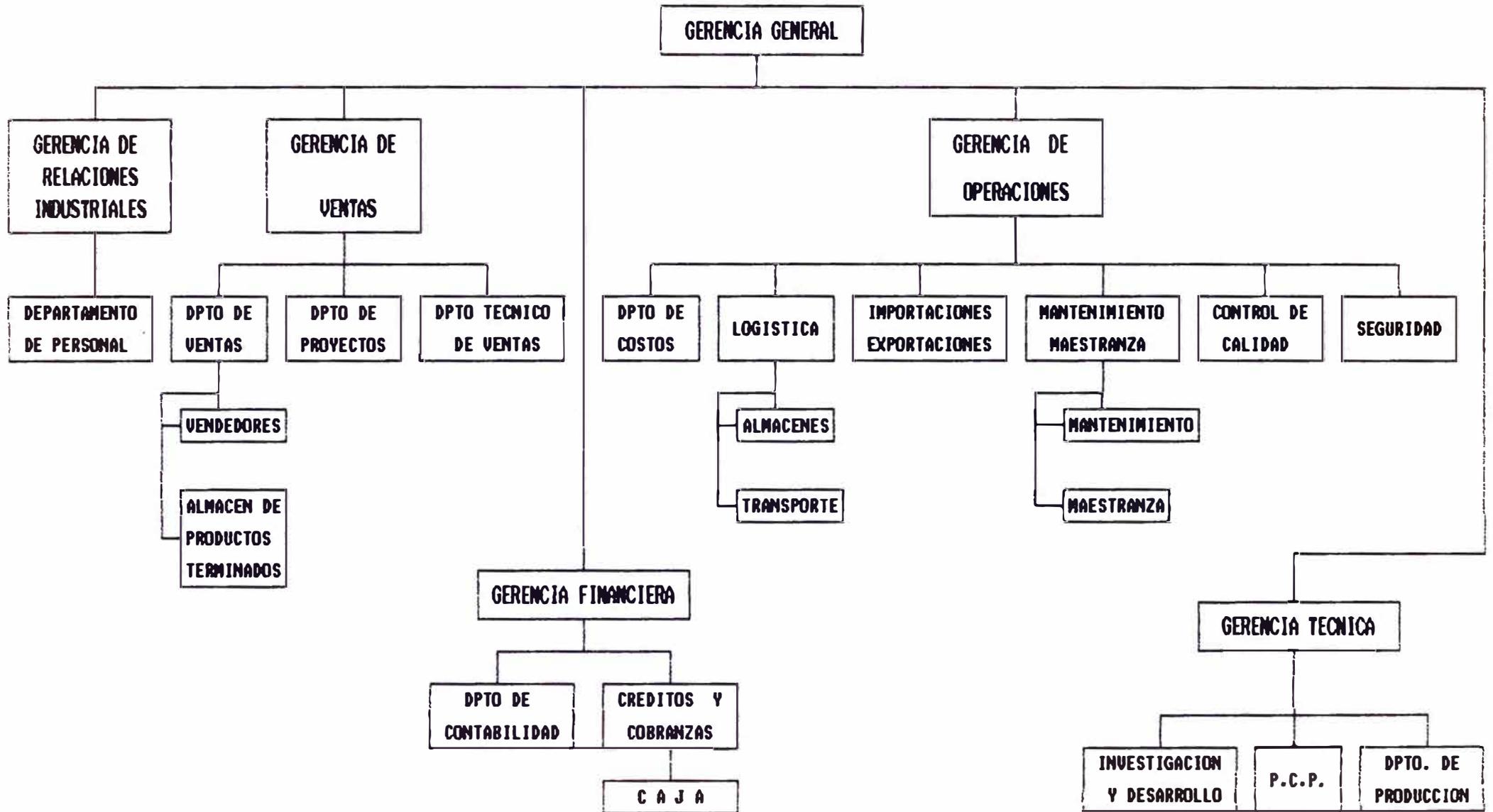
rutinarias, con falta de planes previsorios para la marcha empresarial.

- d) Escasa atención al desarrollo de métodos o sistemas de organización o gestión.
- e) Acostumbrada a trabajar en condiciones protegidas o sobreprotegidas al amparo del Estado y con mercados cautivos.
- f) Manejo económico y financiero de la empresa, apoyado en la intuición y por aproximaciones; sin existencia de presupuestos normativos; con desconocimiento real de los costos y sus incidencias.
- g) Ausencia de inversiones para apertura de mercados y/o modernización de planta.

Esquemáticamente se muestra la estructura tal como funciona actualmente, mencionándose para efectos del estudio a efectuar dos aspectos de interés:

1. Existe un área de Investigación y Desarrollo encargada del control de las características físicas o químicas de insumos, materiales y productos; de establecer especificaciones de calidad y realizar nuevas formulaciones.
2. Existen áreas de diferente especialización susceptibles de ser integradas y aprovechadas para un sistema de desarrollo de productos que requiere de amplia

# ORGANIGRAMA



participación y esfuerzos de las áreas con beneficio común para todas ellas.

Respecto a su posición en el mercado y referida a la línea de caucho, que representa entre el 96 a 98 % de los ingresos de la empresa, ésta en los últimos tres años ha ocupado el tercer lugar en la clasificación por niveles de ingresos y el quinto lugar en la clasificación por montos de activos, entre empresas del país dedicadas a la misma actividad, según se aprecia a continuación:

EMPRESAS (Siglas)	UBICACION POR NIVELES	
	INGRESOS	ACTIVOS
IND	1°	1°
INJ	2°	2°
YA	3°	5°
C.SIN	4°	4°
JIC	5°	3°

#### 1.1.2. Líneas de producción, destino, volumen de producción de producción y ventas.

Se dispone de dos líneas de producción:

**Líneas 1** : Productos de caucho para mercado nacional y de exportación.

Destino de productos :

- Minas de la sierra y de la costa del país.
- Plantas minero-metalúrgicas.
- Minas de Bolivia.

- Minas de Chile.
- Industrias de reencauche.
- Industrias de calzado.

**Línea 2** : Productos de poliuretano para el mercado nacional (minas y plantas metalúrgicas).

Los productos de cada línea son los siguientes:

**A) Línea de Caucho :**

<b>Sub-Línea</b>	<b>Productos</b>
Botas	Botas para uso industrial Botas reforzadas con puntera de acero para mineros.
Ropa de agua	Sacos. Pantalones. Abrigos impermeables. Mandiles. Capuchas
Flotación	Impulsores; difusores; platos; toberas; estabilizadores; fondos, etc.
Repuestos de Bombas	Tipo Impulsor abierto; tipo Impulsor bombas cerrado; tipo Wilfley; tipo Galligher verticales

y horizontales.

Diversos Plantas y tacos de  
calzado.

Revestimientos.

Piezas extrudados.

**B) Línea de Poliuretano :**

Repuestos de bombas.

Repuestos de celdas de flotación.

Mallas para zaranda.

Revestimiento de rodillos.

Para aplicaciones en piezas o usos determinados, el poliuretano es considerado sustituto del caucho, aunque éste es preferido para severas condiciones de resistencia a la abrasión o desgaste. En ambos casos las características finales de las aplicaciones son similares, a pesar de usarse materiales y tecnología diferentes; la selección de uso está en la diferencia de precios.

**VOLUMEN DE VENTAS POR LINEA: AÑOS 89-92 : MILES DE US \$**

	89	90	91	92
Línea caucho	MONTO %	MONTO %	MONTO %	MONTO %
Botas	620	770	550	530
Ropa	508	650	235	280
Flotación	500	165	310	65
Repuestos	900	245	235	85
Diversos	900	900	1,000	700
Sub Total	3,428	2,730	2,330	1,660
Línea poliuretano			95.6	96.3
Sub Total			108.2	63.2
TOTAL INGRESOS			4.4	3.7
			2,438.2	1,723.2

Observese que la línea de poliuretano representa en promedio el 4.0 % del total de ingresos de la compañía y que los productos de flotación y repuestos para bombas fabricadas en caucho, los cuales también pueden ser obtenidos en poliuretano, cubren en promedio del 9 al 41 % del total de los ingresos.

### 1.1.3. Personal.

Mediante un conjunto de variables expofesamente seleccionadas se describe la composición, organización y administración del personal en la empresa.

#### A) Antigüedad:

El 60 % de la nómina existente tiene en promedio 20 años de servicios, el porcentaje restante es relativamente nuevo (menos de tres años). Tanto la antigüedad como el número de personal es por muchos años una preocupación constante de la Dirección por la repercusión financiera de las erogaciones por sueldos y salarios, según se expone más adelante.

#### B) Composición y Calificación:

A principios de 1991 se tenía el personal siguiente:

OBREROS			EMPLEADOS		
PROD.	ADMIN.	TOTAL	PROD.	ADMIN.	TOTAL
218	8	226	18	120	138
96.5%	3.5 %	100 %	13.0 %	87.0 %	100 %
TOTAL GENERAL : 364					
Obreros : 62 % del total					
Empleados : 38 % del total					

A fines de 1992, el estado es el siguiente:

OBREROS			EMPLEADOS		
PROD.	ADMIN.	TOTAL	PROD.	ADMIN.	TOTAL
94	6	100	7	57	64
94 %	6 %	100 %	11 %	89 %	100%
TOTAL GENERAL : 164					
Obreros : 61 % del total					
Empleados : 39 % del total					

La empresa es conocida por la gran experiencia en trabajos de caucho. En esta actividad, especialmente en áreas determinadas como molienda, formulaciones, prensado, extrurado y trabajos a mano; el conocimiento profundo de las operaciones es sumamente importante y es adquirido por práctica prolongada en el área. A propósito, las botas, productos que generan los mayores ingresos de ventas, son armadas enteramente por procedimientos manuales y la habilidad del operario es fundamental en obtener estos productos de muy reconocida calidad y aceptabilidad en el mercado.

#### C) Definición de Funciones:

Las tareas son conocidas por la rutina diaria, no existiendo procedimientos escritos de actuación.

D) Relaciones laborales internas:

El personal obrero está agrupado sindicalmente y ha estado en conflicto permanente con la patronal. En el último año plantea sus pedidos o reclamos por vía directa.

Se carece de un reglamento interno de trabajo.

E) Productividad:

Los rendimientos alcanzados varían según los tipos de productos y mayormente están referidos a las operaciones finales efectuadas, como por ejemplo:

Armado de botas	35 pares / 8 HH.
Corte de piezas de botas	130 pares / 8 HH.

Estandares de producción para otros productos comienzan a establecerse y/o actualizarse. En productos de flotación, sólo es conocido los tiempos de vulcanizado en autoclave y/o prensas.

Comparativamente con operaciones similares en otras empresas, el nivel de productividad (referido al tiempo) es considerado aceptable, a pesar que el volumen de producción está en disminución en los últimos dos años.

F) Incidencia económica de la mano de obra:

En los dos últimos años se ha observado que

las Reservas por Beneficios Sociales de los Trabajadores representan del 18 al 22 % del Pasivo de la empresa, mientras que del capital de trabajo se destina entre el 25 al 27 % para el pago de remuneraciones.

#### **1.1.4. Activos e instalaciones generales de la planta.**

Para la producción de caucho, se cuenta entre otros con los equipos siguientes:

- . Molinos, laminadoras, extruders, que consumen 250 Kw.
- . Prensa botas, autoclaves, prensas eléctricas y/o vapor, engomadoras, cortadoras, que consumen 200 Kw.
- . Equipos de apoyo para arenado, laboratorio, maestranza.
- . Bambury para mezclas en mayor volumen.
- . Equipo para el suministro de vapor, agua, luz, que consumen 60 Kw.

Se cuenta con instalaciones especiales para la generación y control de energía y agua, las cuales son:

- . Planta de generación de vapor, con calderos tubulares de 100 y 80 BHP, con ablandador de agua y pozas de reserva para petróleo.

- . Subestación eléctrica con alimentación a 20,000 voltios y salida a 220 v.
- . Sistema de suministro y tratamiento de agua compuesta por cisternas y posas de almacenaje, torre de enfriamiento y pozas tubulares, con bombas de alimentación.

La mayor parte de los equipos tienen más de 15 años de uso y no ha sido renovada o reemplazada. A comienzos del año 1991, se tenía una inversión en actividades de máquinas alrededor de US \$ 850,000. La depreciación anual es alta.

En los últimos seis años no ha ocurrido incorporación de nueva tecnología, mejoras y estudios de productividad han sido nulos. Se trabaja con los mismos equipos e instalaciones para obtener ganancias inmediatas, aunque no necesariamente genera rentabilidad.

#### **1.1.5. Canales de distribución actuales:**

La comercialización de productos de caucho es efectuada del modo siguiente:

1. Vía Venta Directa al público, con recepción en la oficina principal de las órdenes de compra de los clientes que previamente han solicitado cotizaciones verbales y escritas, sea por iniciativa propia o por la visita de los vendedores de la empresa, quienes identifican las necesidades de los clientes, lo cuantifican y transmiten los

pedidos a la oficina principal.

Esta modalidad es aplicada para clientes mayoritariamente mineros ubicados en la sierra del país y para las líneas de botas, ropa de agua, revestimientos y repuestos de bombas y celdas de flotación.

Para la venta de artículos de calzado (plantas, tacos, plantillas, ribetes, etc.) se dispone de un grupo exclusivo de vendedores que atienden Lima y provincias, con recepción de los pedidos en la forma arriba indicada.

2. Vía Distribuidores, dedicados preferentemente a ofertar líneas de botas y calzado. A nivel Lima Metropolitana se cuenta con 10 distribuidores, los cuales también comercian otras marcas. A nivel provincias, se cuenta con un solo distribuidor, ubicado en una zona costera esencialmente pesquera.
3. Vía Representantes, uno a nivel nacional (exclusivo) y uno a nivel internacional (Chile).

## **1.2. INSTALACIONN Y PROCESOS DE LA PLANTA DE INYECCION DE POLIURETANO**

El conocimiento del aspecto técnico en todo proyecto de desarrollo de nuevos productos permite determinar cuán posible es fabricarlos o mejorarlos, con mayor razón tratándose de plantas ya establecidas, en las

cuales se aprovecharán los recursos, máquinas, equipos u hombres para darles mayor ocupación, tal como es la planta que ocupa el estudio, que además ha adquirido con el tiempo, procedimientos y ritmos de operación disponiendo de relativo historial susceptible de análisis estadístico productivo y económico, tal como se expone a continuación.

### 1.2.1. Proceso de espumado rígido

Los productos conocidos como poliuretano son materiales poliméricos químicamente complejos que se forman por la reacción de isocianatos líquidos con resinas polioli líquidas. Los componentes de los poliuretanos incluyen estabilizadores de celdas, agentes de inflamamiento, retardadores de la combustión, catalizadores. El proceso químico consiste en la reacción del grupo isocianato ( $-N-C=O$ ) con un átomo de hidrógeno activo proveniente de un alcohol o amina ( $R-NCO + R-OH-R-N-C-OH$ ).

Los reactivos principales son tolueno - diisocianato (TDI), isocianatos poliméricos de difenilmetano diisocianato (MDI) y poliesteres.

El espumado ocurre durante la polimerización por medio de:

- a) La reacción del isocianato con agua para formar  $C_2$ .
- b) La vaporización de solventes inertes con bajos puntos de ebullición, como el freón 11.

### **Espuma rígida:**

Es un producto químicamente de enlace alto, el cual cuando se deforma no se recupera; se produce por reacción de un polioliol de bajo peso molecular con una funcionalidad de tres o más isocianatos poliméricos.

La espuma rígida que tiene como propiedades para uso general los siguientes: buena estabilidad dimensional a altas y bajas temperaturas, muy buena capacidad de aislamiento, alta resistencia a la compresión y baja absorción de agua.

Estas espumas están disponibles en densidades de  $0.016 \text{ gr/cm}^3$  (  $1 \text{ lb/pie}^3$  ) a  $0.96 \text{ gr/cm}^3$  (  $60 \text{ lb/pie}^3$  ), siendo la densidad nominal o normal de  $0.032 \text{ gr/cm}^3$  (  $2 \text{ lb/pie}^3$  ). Sus aplicaciones son sumamente versátiles en aplicaciones como refrigeración, construcción, empaque y marinos (material flotante).

Merece citarse que las espumas rígidas de poliuretano se desarrollaron durante la segunda guerra mundial, donde su alta relación resistencia/peso fue reconocida y utilizada para endurecer y fortalecer componentes de aviones sin causar aumento del peso de la estructura. La alta relación resistencia/peso ha sido opacada por las excelentes propiedades de aislamiento térmico de las espumas rígidas de baja densidad (conductividad térmica más baja entre los aislamientos existentes en el mercado).

### 1.2.2. Equipos e instalaciones, características técnicas

Desde la comercialización de los poliuretanos, al comienzo de los años 50, se han hecho progresos continuos en la química de los poliuretanos, en la maquinaria para procesarlos y en los métodos de aplicación. En cualquier caso, los componentes del poliuretano deben mezclarse en la proporción especificada por el suministrador del material. De lo contrario se puede provocar la generación de calor excesivo durante la polimerización que disminuye las propiedades físicas del producto terminado.

En el caso de espumas rígidas, éstas pueden aplicarse en tres variantes:

a) Vertimiento, donde los componentes de la espuma se miden y entregan, sea manualmente o con máquina, como una corriente líquida dirigida a un molde. La mezcla se expande llenando el espacio del molde, con fuerte adherencia a las superficies que están libres de aceites, ceras, grasa o humedad.

La producción en gran volumen de partes moldeadas, usa maquinaria ajustada para entregar la mezcla de la espuma, cerrar el molde, trasladar el molde para el lugar de curado, abrir el molde, retirar el objeto terminado y repetir el ciclo.

b) Espumación, donde la mezcla es dispensada

en un estado de pre-expansión, similar a la crema de afeitar, creado por la volatilización de un agente de inflamamiento. La espumación permite el fácil relleno de cavidades largas y angostas.

c) Pulverización, que usa pistolas que atomizan la mezcla de la espuma, de modo que puedan aplicarse a estructuras o configuraciones de acceso limitado o sitios congestionados.

En estos momentos, es oportuno mencionar cierto tipo de poliuretano usado en la mayoría de las aplicaciones en las que tradicionalmente se usa caucho: son los elastoplásticos de poliuretano, que son realmente elastómeros obtenidos a partir de polioles poliéster o poliéter y diisocianatos con durezas de Durómetro entre 10 A y 85 D y de una densidad promedio de 1.25 gr/cm<sup>3</sup>.

Los elastoplásticos de poliuretano se consiguen como sistemas líquidos moldeados que se vierten en el sitio, como sistemas de moldeado por reacción e inyección (RIM) que se inyectan. Además, se usan diversos tipos de adhesivos y cubiertos de poliuretano, suministrado en sistemas de dos componentes que se mezclan inmediatamente antes de su aplicación y que curan por reacción química de los componentes.

Con las consideraciones expuestas, se describen los equipos e instalaciones disponibles:

## **1. Máquina Inyectora de Poliuretano:**

Procedencia : U.S.A

Año de adquisición : 1981

### **Características:**

- . Máquina de alta presión , para inyección con moldes herméticos.
- . Caudal o flujo de inyección: 12 Kg/min.
- . No. de componentes que mezcla: 3 (resina o componente A, curativo o componente B y colorante o componente C).
- . Relación o proporción de inyección: 10 de A y 1 de B (1:10), componente C sólo para dar el color 1 % de (A+B).

### **Componentes:**

- . Cabezal de mezclado.- Donde se mezclan los componentes A, B y C, tiene un gusano mezclador que gira a alta velocidad, para la mezcla sin burbujas. Es compuesto de una valvula de 3 vías, en posición 1 abierta, deja pasar el material; en posición 2 cierra el paso de material; en posición 3 permite el reciclaje y/o regulación de los componentes básicos.
- . Bombas.- Cuatro bombas de desplazamiento positivo, cada una tiene un agitador para homogenizar la temperatura de cada

componente. La presión de trabajo es de 0 a 150 PSI.

- . Sistema de limpieza del cabezal, mangueras, usando solventes como cloruro de metileno o tricloroetileno.
- . Sistema de vacío para eliminar presencia de gases contaminantes de la reacción. Presión de trabajo 0 - 30 Pulgadas de Hg.
- . Sistema de conducción de componentes, a través de mangueras hidráulicas. En la línea de resina se inyecta moderada cantidad de nitrógeno a baja presión 0 - 60 PSI para protegerla de la humedad ambiental.
- . Tanques de componentes (4), mantenidos a temperaturas determinadas:

Tanque A para resina, de 60 galones, de 40 a 95 °C.

Tanque B para curativo, de 15 galones, de 90 a 120 °C.

Tanque C para colorante, de 5 galones, con temperatura promedio de tanques A y B.

Tanque D para solvente de 5 galones, que normalmente está a temperatura cercana a 0 °C.

- . Tablero de control computarizado, para

control de tiempos, dosificación, presión, temperatura, consumo de corriente, de todo el equipo de inyección.

## **2. Cámara de calentamiento (Horno) :**

Para el curado de las piezas o moldes inyectados. La temperatura del molde debe ser alrededor de 100 °C en el interior de la cámara, para lograr mayor dureza y evitar contracciones de la pieza inyectada.

Rango de trabajo : 0 °C - 120 °C (condición normal)

Temperatura máxima : 250 °C

Dimensiones : 3 x 2.5 x 2 mts.

## **3. Sistema de Calefacción de Componentes:**

Para calentar tanques de resina y el curativo. En un tanque de glicol están sumergidas resistencias blindadas, la solución calentada es impulsada por una electrobomba hacia serpentines que rodean los citados tanques de componentes.

### **1.2.3. Productos y producción actual:**

Son descritos los tipos de productos fabricados, cantidades y costos en base a estadísticas recolectadas en la misma planta.

### 1.2.3.1. Designación de productos, aplicaciones:

A efectos de presentar un cuadro completo de los productos, éstos se agrupan del modo siguiente:

1er Grupo : Elementos de celdas de flotación, compuesto por:

a) Flotación propiamente, en dos tipos:

. Tipo Denver: Impulsores, difusores, forros.

. Tipo Galligher: Impulsores, estabilizadores, agitadores.

b) Elementos de bombeo de materiales, en cuatro tipos:

. Bombas tipo Galligher vertical.

. Bombas tipo Galligher horizontal.

. Bombas tipo Wilfley

. Bombas tipo SRL.

Los productos son impulsores, forros lado succión y gland, expellers, platos y cajas.

- c) Mallas para zaranda, con refuerzo metálico o de fibras.
- d) Revestimientos de ruedas y rodillos.
- e) Acoplamientos flexibles: retenes, anillos cruzetas y piñones.

La variedad de productos es amplia. Por ejemplo en el año 1989 se produjeron de 105 a 110 productos diferentes, sólo para el grupo de flotación y bombas; mientras que 333 piezas diferentes se inyectaron dentro del grupo ruedas, retenes, anillos y mallas.

**2do. Grupo:** Línea deportiva : Ruedas para patines.

Los productos varían en tamaños (longitud o diámetro), por forma, por tipo de máquina, en la cual es acoplada, siendo realmente producción a pedido en detalle.

#### **1.2.3.2. Análisis de producción, estadísticas de cantidades y pesos inyectados.**

Los pedidos recibidos son enviados por Ventas al área de Producción, donde se programan los trabajos según prioridades. Si las piezas a inyectar

son ya conocidas o de pedidos anteriormente realizados, se usan los moldes disponibles; si las piezas son para pedidos efectuados por primera vez, se construyen moldes metálicos o de poliuretano barato, reforzados con otros elementos metálicos (ángulos, tubos). Teniendo los moldes y materiales listos se prepara la máquina para el inyectado que se realiza en menos de un minuto, introduciéndose luego los moldes al horno de calentamiento para el curado, de donde se retiran, limpian e identifican para ser enviados al Almacén.

De estadísticas elaboradas ordenadamente, se ha obtenido la producción inyectada durante los años indicados, que es mostrado en el cuadro siguiente:

A N O	G R U P O	Cantidades y Pesos inyectados		% Sobre Total		OBSERVAC
		Unid.	Kgs.	Unid.	Kgs.	
86	Flotación	390	3,800	34	77	*Flotación comprende Celdas y bombas. * Varios: comprende Mallas, revesti- mientos, Acompla- mientos.
	Varios	770	1,150	66	23	
	Total	1,160	4,950			
87	Flotación	850	9,000	52	67	
	Varios	800	4,370	48	33	
	Total	1,650	13,370			
88	Flotación	589	4,500	21	37.5	
	Varios	2,190	7,500	79	62.5	
	Total	2,779	12,000			
89	Flotación	470	5,400	59	61.6	
	Varios	330	3,360	41	38.4	
	Total	800	8,760			
90	Flotación	340	3,800	50	60.5	
	Varios	340	2,480	50	39.5	
	Total	680	6,280			
91	Flotación	307	3,190	83	69.5	
	Varios	61	1,400	17	30.5	
	Total	368	4,590			
92	Flotación	218	2,600	91	95	
	Varios	21	140	9	5	
	Total	239	2,740			

### 1.2.3.3. Costo de Producción y ventas actuales

A partir de resultados económicos del último mes del año 1992, se encuentran indicadores sobre las operaciones del negocio.

- Ventas Netas	6,400
- Costo de Ventas	3,008
	<hr/>
- Utilidad Bruta	3,392
- Gastos de Ventas, Administrativos y Financieros	1,344
	<hr/>
- Utilidad Neta	2,048

\* Valores en US \$.

El costo de ventas representa el 47 % de las ventas netas, mientras que los gastos de venta, administrativos y financieros alcanzan el 21 % de las ventas netas. La rentabilidad de ventas netas es por lo tanto de 0.32.

### 1.2.3.4. Capacidad instalada y utilizada actual

Dado que la producción de las líneas está destinada al sector minero, el cual está en una profunda recesión con indicadores negativos de crecimiento, ello se ha visto reflejado como efecto inmediato en la bajísima utilización de los equipos e

instalaciones, alcanzando a Diciembre de 1992 el 52 % de las horas disponibles y en base a sólo un turno de trabajo.

Además, aun en las mejores épocas de producción, el área de poliuretano no ha recibido atención e impulso necesario para convertirla en fuente de ingresos. A propósito, los ingresos por venta de productos de poliuretano alcanzaron en el último mes de 1992 el 4.1 % total de ingresos de la empresa.

#### **1.2.4. Características de la Demanda y proyección competitiva**

Los mismos productos elaborados con caucho, para aplicaciones mineras, pueden fabricarse en poliuretano. En otros países, caso Estados Unidos, piezas de poliuretano rígido ha desplazado a otros similares en caucho, dada la enorme versatilidad de su uso y las facilidades de aplicación, propiedades del caucho como resistencia al desgaste y resistencia al impacto, que las hacen preferidas en el ambiente minero peruano, son realmente alcanzadas y superadas por ciertos tipos de espumado rígido. Esta espuma, además, tiene aplicaciones interesantes en diversos campos de la construcción (estructuras), refrigeración (aislantes), criogénica, automovilística, tal como será analizada e investigada en los siguientes capítulos.

En esta planta, la línea de poliuretano está bastante descuidada, sin exploración del mercado ni mayor oferta de los productos, que se venden a pedido de los mismos mineros cuando así lo requieran.

En los dos últimos años han incursionado en el mercado cuatro empresas competidoras, que realizan venta directa al público según lo soliciten, teniendo la estrategia de visitar a los clientes para ofrecer sus productos.

#### **1.2.5. Insumos y Abastecimientos**

Los insumos químicos usados son los siguientes:

a) Resinas: Componente básico, usado en 4 tipos diferentes para aplicaciones determinadas. Todos los tipos son de la misma marca, de procedencia americana.

Así, por ejemplo, se tiene:

Tipo B-601 , para piezas de uso hidráulico: retenes, válvulas.

Tipo B-602 , para piezas de bombeo, celdas de flotación.

Tipo B-604 , para planchas de impacto.

Tipo V- 6005, para rodillos de imprenta (dureza blanda).

El precio promedio CIF es de US \$ 7.64 por kilo.

b) Curativo: Componente que eleva las propiedades de resistencia de la resina. Procedencia U.S.A.

Precio CIF promedio : US \$ 9.60 por kilo.

c) Plastificante: Para bajar dureza, marca Bensoflex.

Precio CIF : US \$ 7.70 por kilo.

d) Colorante: Para dar color deseado a las piezas.

Precio CIF : US \$ 19.60 por kilo

Además, son usados los solventes siguientes:

e) Cloruro de metileno para limpieza.

Costo US \$ 2.00 por kilo.

f) Pegamento Chemlock. Costo US \$ 10.00 por kilo.

g) Desmoldante. Costo US \$ 40 por kilo.

h) Toluol, ingrediente en la preparación del desmoldante.

Costo en promedio US \$ 0.60 por kilo.

## **CAPITULO II**

### **ESTUDIO DE LOS NUEVOS PRODUCTOS Y DEL MERCADO SOBRE ESPUMADO RIGIDO DE POLIURETANO**

El desarrollo de nuevos productos, considerando a éste en su concepto más amplio, que incluye la mejora de productos existentes, es una vital función en el área de comercialización de la empresa moderna que abarca una serie de etapas y un conjunto de instrumentos que se usan para mejorar o crear nuevos productos o servicios, formulando o revisando, cuando sea necesario, las políticas de las líneas de productos existentes. Teóricamente las etapas del sistema se irán cumpliendo en el tiempo hasta el momento final en que se decide lanzar el nuevo producto al mercado, pero la experiencia de encontrar diversos inconvenientes en el transcurso del desarrollo, indica la necesidad de planificar paso a paso todos los procedimientos que deban seguirse ubicando los momentos críticos del proceso. Es por ello que este estudio se inicia con el análisis de las metas y estrategias del negocio, con el análisis de los productos y de su mercado, con el análisis de fuerzas y diferencias competitivas u ofertantes de los productos.

#### **2.1. DEFINICION ESTRATEGICA Y CATEGORIAS DE PRODUCTO**

La empresa moderna asigna especial atención a contar con planes de corto y largo plazo que orienten su desarrollo. Es más, consideran que su futuro depende de los nuevos productos y por tanto expresan su estrategia empresarial en productos, y sus planes para el futuro en nuevos productos.

Actualmente es entendido que una empresa es exitosa en tanto los productos que comercializa lo sean y en la medida que cubran o satisfagan los requerimientos del

cliente. Por ello dentro de los principios básicos que guía las acciones de empresas internacionales se encuentra por, ejemplo:

"Nuestros productos serán desarrollados para asegurar el liderazgo en el mercado." <sup>1</sup>

"Nuestro suceso empresarial será medido por el nivel de satisfacción y reconocimiento de nuestros clientes." <sup>2</sup>

En la definición estratégica de una empresa se engloba lo que éste desea y lo que quiere ser. Previamente mediante un breve diagnóstico se trata de encontrar realmente que está sucediendo con los productos de poliuretano y que podría suceder en el futuro de no cambiarse la situación, cuáles son las restricciones para pasar de lo actual a un estrato superior.

a) Posición Interna:

- . Subutilización de la capacidad técnica y operativa disponible. Atención a pedidos circunstanciales de clientes.
- . Reducción progresiva de las operaciones en planta, acentuado en los 3 últimos años.
- . Carencia de programas anticipados y de

---

<sup>1</sup> Catálogo de Productos y Tecnología, RECRUSUL S.A., Sapacaia do Sul, Mayo de 1989.

<sup>2</sup> Principios de Negocios, MATUSITA ELECTRIC, Japón, Setiembre de 1989.

presupuestos.

b) Posición Competitiva:

- . Dispone de imagen y marca conocida.
- . Cuenta con personal capacitado para ofrecer mejor servicio.
- . Desconocimiento real del mercado. Carencia de objetivos definidos para afrontar la aparición de nuevos ofertantes.

c) Posición Futura:

- . A partir del año 1993, hay tendencia del Gobierno en fomentar la reactivación industrial, merced a los procesos de reinserción en la economía mundial y la gradual afluencia de inversiones extranjeras.

En el ámbito minero, compra de Hierro Perú, por consorcio Chino Shougang Corporation; compra de Quellaveco por empresa Mantos Blancos de Chile.

- . A nivel mundial se ha desarrollado fuertemente la tecnología de fabricación de piezas con poliuretano con marcadas preferencias sobre productos similares de caucho.

El número de competidores en fabricación y ventas de piezas de poliuretano de aplicación minera, ha crecido en 60 % desde el año 87 al 92; en ese periodo la producción y ventas de la empresa en esta línea ha sido acentuadamente decreciente según se observa:

Año	87/86	88/87	89/88	90/89	92/90	92/91
Variación Anual ( % )	+ 1.7	- 9.7	- 27.5	- 28	- 27	- 40

**Nota Explicativa:**

El descenso de las ventas de la empresa, está en relación con la baja en las operaciones de su único cliente minería que produjo una drástica reducción en la producción de todo el sector de industrias de caucho, según datos mostrados: Índice de volumen físico de la producción:

**Sector 35: Industrias de Caucho**  
(Año Base: 1979 = 100)

Año	86	87	88	89	90	91	92
Índice	119.7	141.6	124.5	89.4	70.6	53.9	35.5

Es decir la recesión en la minería ha llevado a la empresa a reducir la producción de productos de caucho y por extensión la reducción de productos de poliuretano.

**d) Restricciones:**

. Resistencia a aceptar cambios e innovaciones.

- . Sistemas internos demasiados pesados para reaccionar ante la dinámica competitiva y la evolución de la situación económica.

### **Estrategia:**

La importancia de formular una estrategia es relacionar la empresa con su medio ambiente. En ese caso, a partir del año 93 se espera que la empresa se desenvuelva contando con indicadores positivos de crecimiento de la economía, con cambios tecnológicos en equipos y procesos. Además dado el carácter individual de una estrategia que plantea qué tipo de variable o características competitiva desea obtener (ventaja en costos o diferenciación), se plantea para la empresa la estrategia de: "Crear las bases necesarias para el despegue de la línea de poliuretano con el fortalecimiento comercial de los productos existentes para el aumento de la participación en el mercado actual. En un futuro cercano la empresa estará orientada hacia un aumento de nuevos productos y nuevos segmentos de mercado posibilitando la obtención de sostenidas ganancias y rentabilidad de la operación". La reducción de costos y la diferenciación de productos de poliuretano con los de caucho a través de sus resultados y repercusiones económicos-financieras es un complemento y extensión de la estrategia señalada.

### **Categorías de Productos:**

Estos productos se distinguen o describen a través de varios factores que permite su clasificación:

1. Densidad:

Comúnmente poliuretano de baja densidad (menos a 0.08 gr/cm<sup>3</sup>) y poliuretano de alta densidad (densidad normal mayores a 0.028 gr/cm<sup>3</sup>) lo cual origina las denominaciones siguientes:

Espuma Rígida ..... Alta Densidad

Espuma Flexible ..... Baja Densidad

Elastoplásticos

2. Métodos de Aplicación: Se presentan 3 variantes:

a) Vertimiento o moldeo en el sitio: La mezcla, en estado líquido se vierte directamente al molde y llegado a su fondo se espuma.

b) Espumado o Frothing: La mezcla es aplicada en un estado parcialmente expandido. Permite llenar cavidades largas y angostas, con densidades menores de material.

c) Pulverización o Rociado: Pistolas especiales mezclan y atomizan la mezcla. Configuraciones o estructuras de limitado acceso son llevadas por este método.

3. Presión de Aplicación: Para espumado a máquina, son distinguidos:

a) Espumados a baja presión. Del orden menor a 120 Psi.

b) Espumado a alta presión. Superiores a 500 Psi.

La homogeneidad y dosificación de la mezcla, densidad del producto espumado, varía según la presión.

Las máquinas son diseñadas con rangos específicos de presión.

#### 4. Tipos de Material:

- Para espumas rígida:

a) Poliuretano basado en polieteres o poliesteres y disocianatos.

b) Polisocianuratos.

La densidad comercial es de  $0.032 \text{ gr/cm}^3$

- Para elastoplásticos de:

a) Elastómeros, como sistemas líquidos vertibles o inyectables.

b) Moldes rígidos.

Los elastoplásticos alcanzan durezas Durómetros entre 10 A y 85 D Elástomeros de poliuretano de alto rendimiento poseen resistencia a la tracción hasta de  $700 \text{ Kg/cm}^3$ .

#### 5. Aplicaciones:

Comúnmente efectuadas, sin ser necesariamente

excluyentes.

- Espumas rígidas: Construcciones industriales, comerciales y residenciales:

- . Aislamientos
- . Paneles
- . Decoraciones
- . Componentes de muebles
- . Autopartes, rodillos

- Elastoplásticos:

- . Carrocería de automoviles
- . Carcasas, block
- . Ventiladores, impulsores, turbinas

En general la mayoría de las aplicaciones que usan caucho.

Es de citar también las aplicaciones de:

- Espumas flexibles: Acolchados, cajones, asientos, zapatillas.

Dado que los 3 tipos de espumas pueden ser aplicadas con el mismo método y a baja o alta presión, parece ser la razón de haber obtenido en la planta del estudio, productos de los 3 tipos según lo mostrado:

Espumas Flexibles	Espumas Rígidas	Elastoplásticos
* Pruebas de plantillas espumadas para calzado.	* Rodillos Retenes, anillos Molduras Acoplamientos	* Piezas de equipos de flotación polimetálica.  (Minero-Metalúrgica)  . Impulsores, expe - llers. . Cubiertas de bombas  Piezas de componentes diversos:  . Mallas de cernido . Planchas de reves - timiento.

- \* En el caso de elastoplásticos para flotación y de espumas rígidas, el nombre de los productos está dado por la designación de los componentes metálicos que forman el equipo de rotación o componente de máquina y que será recubierto con el poliuretano. El componente metálico es el alma, refuerzos o estructura de la pieza final inyectada.

## 2.2. INVESTIGACION INICIAL A NIVEL CONSUMIDOR

Si se tiene en cuenta que cada categoría de productos tiene factores propios del mercado y de la empresa, como son:

a) Factores del Mercado:

Tamaño y tendencias

Vulnerabilidad

Inversiones para desarrollar el mercado

b) Factores de la Empresa:

Estrategia General

Capacidad Fabril

Sistema de Distribución

Entonces es observado una inicial compatibilidad entre los factores de los productos de espuma rígida y elastoplásticos con la definición estratégica de la empresa.

Es así que en esta parte se trata de determinar un cuadro de ventajas competitivas explotadas y por explotar para las 2 categorías de productos.

Se aclara que a pesar que el título de este acápite se denomina investigación, no necesariamente significa que tenga que recurrirse a técnicas formales de investigación, bastando llegar a responder sobre los aspectos siguientes:

	Espuma rígida	Elastoplástico
A) Hábitos de compra y de consumo.		Definido via visita de vendedores.
B) Características psicológicas de consumidores.	Relativa desconfianza en trabajo de piezas de poliuretano, por insuficiente información.	
C) Actitudes del consumidor hacia la categoría.	Inclinación a usar materiales conocidos por su rendimiento (caucho).	
	Menos conocido en el medio por falta de divulgación.	Más conocido en el medio por su alta resistencia y dureza.
D) Mejoras que se consideran necesaria en los productos.	Precisión de medidas y conformación.	Eliminar " Can grejeras o rechupes ".
E) Propiedades relevantes.	Aislamiento excelente.  Resistencia mecánica susceptible de aumentar.	Resistente a la abrasión e impacto. Mayor duración en el uso con respecto al caucho.
F) Areas donde se necesitarían nuevos productos.	Segmentos del mercado no explotados (repuestos de máquinas de superficies).	Productos especiales para condiciones más severas.
G) Comparación de costos.	Menores recursos en materiales, procesos y mano de obra , en relación al caucho.	

### 2.3. NORMAS Y PROCESOS DE ESPUMADO RIGIDO A NIVEL INTERNACIONAL

Esta parte está orientada a explicar sobre los productos de poliuretano, ¿Cómo son fabricados? ¿Qué elementos de costo conforman el producto? ¿Qué dinámica operacional es requerida para una producción sostenida? ¿Qué aspectos de seguridad industrial deben ser cuidados?. Esta explicación permitirá comprender los montos de inversión, los costos operacionales, los mercados de los productos, la tecnología inherente a ella y en general la rentabilidad esperada de este tipo de negocio.

**Antecedentes:** Los primeros plásticos de poliuretano se lanzaron al mercado a principios de los años 50. Los poliuretanos salieron al final del año 60. El volumen total de ventas, dominado más que todo por las de espuma flexible de poliuretano, fue de alrededor de 45 mil TM en 1960, aumentando rápidamente a 454 mil TM en 1978 (ventas a nivel de los Estados Unidos)<sup>3</sup> y a 1000 mil TM en 1978.

#### **Proceso:**

En forma simple, el espumado es resultado de la mezcla de 2 componentes básicos, denominados A y B, que vertidos o incorporados a un molde de forma determinada, llena las cavidades de esta con una espuma de estructura celular cercada (porosa). Generalmente para facilitar la formación de la espuma y el curado, (operación en la cual la pieza toma sus

---

<sup>3</sup> Boletín UPJHON - No. 107 -USA.

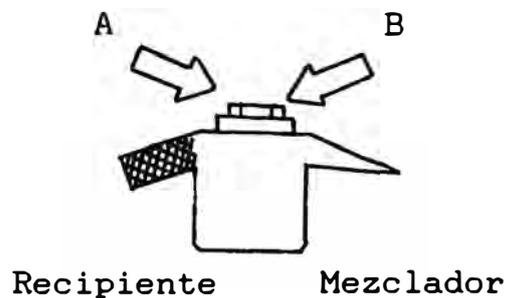
formas finales) el molde es calentado a temperaturas por encima del medio ambiente (40 a 45 °C), luego desmoldadas. El tiempo de duración que media entre la adición de la mezcla y el desmoldado, depende del volumen de la pieza en trabajo y del equipo empleado. Por ejemplo, en procesos de vertido manual (por empleo de máquina mezcladora) y con curado al medio ambiente la duración para piezas hasta de 1.5 m<sup>3</sup> , es menor a 30 minutos. En proceso de mezclado en máquina y con calentamiento de moldes, la duración de piezas de 1 a 2 m<sup>3</sup> es menos de 10 minutos.

Como la mezcla es una reacción exotérmica que desprende calor y alcanza presiones de reacciones superiores a 5 atmósferas, en los casos de espumado rígido es requerido el empleo de moldes reforzados con estructuras metálicas. Dentro de los moldes se introduce la pieza que se desea llenar o recubrir con la espuma.

Esquemáticamente el proceso puede representarse así:

#### **Materiales:**

(Líquido o pre-expandido)

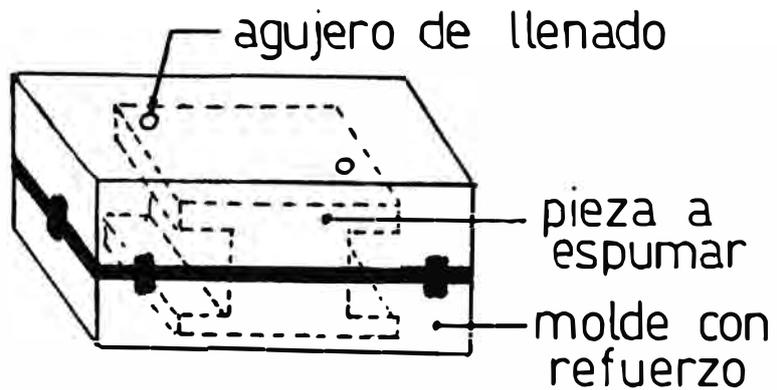


#### **Mezclado:**

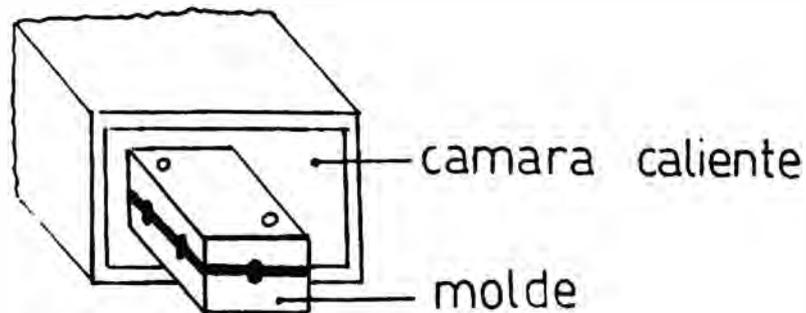
(Manual o a máquina)



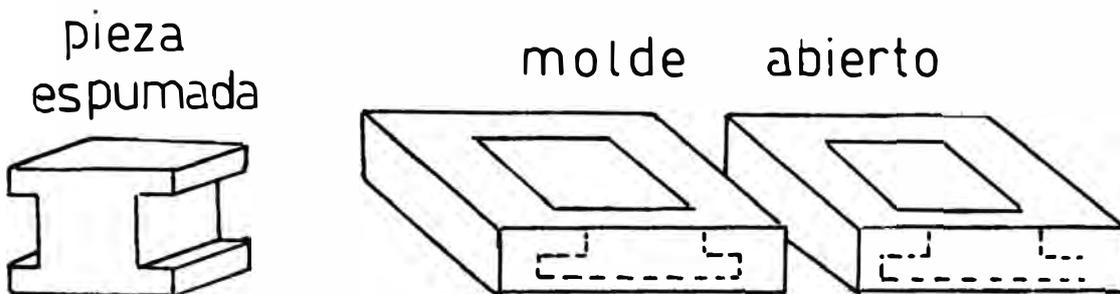
**Llenado del Molde:**



**Curado:**



**Desmoldado:**



**2.4. EXPLORACION DEL MERCADO**

El estudio del mercado de un producto(s) tiene que iniciarse con una clara identificación del campo de los productos a comercializar. Aquí se trata de productos industriales que son usados para equipar instalaciones y maquinaria que han de facilitar la producción de otros bienes.

Comparado con el estudio de bienes de consumo, las situaciones en el área industrial tienen otro enfoque, desde la forma de obtener y analizar la información, de ¿Cómo son los clientes y vendedores?, hasta la forma de comercializar.

Con esta introducción se analiza los factores del mercado.

#### **2.4.1. Demanda**

##### **2.4.1.1. Productos Principales y auxiliares**

Está referido a que los productos comerciales denominados poliuretanos, pertenecientes a la familia de los plásticos, son polímeros complejos, formados por reacción química de isocianatos con resinas polioli en estado líquido, conteniendo otras uniones químicas como el uretano.

La clasificación general de los productos comprende:

###### **a) Espumas Rígidas:**

Incluye poliuretano con o sin agentes de retardo de la combustión, y los polisocianuratos.

###### **b) Espumas Flexibles:**

Infladas con dióxido de carbono, cloro fluor carbono o halocarbonado.

c) Elastoplásticos:

Basados en elastómeros que dependen de la forma física del material de base (moldeable e inyectables, láminas, etc.).

Esta categoría es actualmente usada por la empresa para fabricar componentes de equipos mineros, debido a sus características de alta dureza.

Las categorías "a" y "c" son de interés al estudio. las espumas flexibles de aplicaciones como acolchados, cojines (tapicería), que requieren materiales y máquinas de características diferentes a las requeridas en espumas rígidas y elastoplásticos.

De acuerdo a la estrategia de la empresa de aprovechar ventajas sin explotar de los productos de poliuretano y de las nuevas condiciones u oportunidades que presente el mercado, y en atención a buscar nuevos segmentos del mercado actual, reforzando la participación de los productos actuales se mencionan aplicaciones específicas ubicándolos en las categorías de análisis, dosificación que no ha de tomarse en forma rígida dado el constante desarrollo de la investigación aplicada.

Espumas Rígidas	Elastoplásticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Componentes de vehículos o transporte motorizado.</li> <li>. Aislamiento de paredes, techos (paneles).</li> <li>. Aislamiento térmico de tanques, tolvas.</li> <li>. Autopartes diversa.</li> <li>. Molduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Paneles para vehículos de transporte e industriales (cuerpos de trailers, carros ferroviarios, componentes de tractores y de cortadoras de césped).</li> <li>. Componentes de equipos de flotación de metales.</li> </ul>

Remarcando que los productos actuales y nuevos son para uso en el mercado minero, la identificación y ubicación de productos en cada categoría es:

Categoría	Productos	Medidas, formas
Paneles para vehículos o equipos de superficie.	Cuerpos o chasis laterales o superiores, carcasa.	Generalmente: Ancho: 6" - 18" Long.: 20" - 50" Esp.: 3/32" - 5/32"
Componentes de equipos de flotación de metales (actuales).	Impulsores, expellers, cubiertas de bombas.	De formas y medidas diversas.
Autopartes diversos	Retenes, anillos, acoplamientos.	De formas diversas desde 1" a 6" $\diamond$ .
Componentes auxiliares (actuales)	Planchas de revestimiento. Mallas de cernido.	Espesor, largo, ancho y área de cribado variable.
Aislamiento térmico	Paneles para aislar viviendas pre fabricadas, aislar tanques, tuberías (aire comprimido).	Panel 3' x 4" Espesores: 1/2", 3/4", 1". Forros de 1" $\diamond$ , 1.1/2" $\diamond$ , 2" $\diamond$ , Largos de 12", 18", 24".

Tal como se ahonda más adelante se pretende usar los mismos canales y puntos de distribución empleados actualmente por la empresa, profundizando la promoción de los productos en poliuretano. Se estima una variedad de 50 nuevos productos que sumados a los actuales, eleva a cerca de 150 productos en esta línea. Lo más importante no es el incremento en número de productos, sinó en la concepción y alcance del sistema.

#### **2.4.1.2. Comportamiento de la Demanda**

Los productos que se estudian tienen las siguientes características :

a) La demanda es derivada: Es decir la demanda de productos es determinada por el comportamiento del cliente final (las minas en este caso). El factor derivado de la demanda puede actuar en el corto y en el largo plazo, lo que induce a tener menor error en la planificación del mercado.

b) La demanda es inelástica: La demanda de los productos de poliuretano varía muy poco por cambios en los precios, influye preponderantemente la demanda en la intensidad de uso de los

equipos mineros, más que las oportunidades del mercado por menor precio. Esta afirmación es basada en el largo periodo de inactividad parcial, observado en la minería desde el 89 al 92, arrastrando a la contracción en la demanda de suministros y bienes intermedios que usa para su actividad (productos de poliuretano, caucho y otros); los precios reales en este periodo mostraron poca fluctuación.

- c) El consumo registra oscilaciones más intensas al compararse con la de bienes de consumo (ver más adelante gráfico de oscilaciones), que influye en todas las fases de programación comercial de la empresa.
- d) La demanda responde a necesidades y usos concretos. Los productos que se ofrecen, son adquiridos en tanto se consideran indispensables para el desenvolvimiento de las operaciones subterráneas o de superficie.
- e) Los clientes mineros son fundamentalmente técnicos, y la venta está relacionada con esta característica.
- f) La dispersión geográfica de las

minas es sumamente amplio, por tanto debe buscarse obtener mayor provecho de canales de acceso conocidos en el medio.

#### **2.4.1.3. Factores que influirán en la Demanda**

Consecuencia de presentar como demanda derivada y estar sometidos a fuertes fluctuaciones, el mercado de productos de poliuretano será bastante sensible a las coyunturas económicas. Por tanto, las medidas económicas actuales y futuras con sus posibles consecuencias, influyen en la demanda de forma fundamental.

Además, repercute en la demanda:

- . Magnitud e importancia de las empresas mineras que constituyen el mercado potencial.
- . Condiciones económicas en que se encuentran las minas.
- . Proyectos de modernización, modificación o ampliación.
- . Evolución de tecnología en equipos, mantenimiento, servicios en la actividad minera.
- . Grado de conocimiento técnico sobre la versatilidad de productos de

poliuretano para realizar la operación o aplicación más adecuada. En este caso, se exige detallado conocimiento técnico sobre los productos, de parte de los vendedores y esfuerzos de publicidad para la venta.

Los factores mencionados permiten establecer límites concretos a los estudios e investigaciones preliminares, como es este caso, determinan aspectos técnicos, financieros y comercial de los productos para estar en mejor posición decisional.

#### **2.4.1.4. Proyección de la Demanda**

La demanda histórica de los productos en estudio estará dada por el consumo de esos productos efectuados por las empresas mineras en un periodo determinado. Según es observado el consumo ha tenido fuerte descenso progresivo (excepto en el año 89) al igual que el producto bruto interno del sector minero (disminución promedio anual del 3.23 % durante el 86 al 92) que se refleja en la inversión directa extranjera en el sector que también disminuye 2.51 % en promedio anual, del 85 al 92, según es mostrado en el acápite 2.4.2.3. Por ello para la proyección

de la demanda o consumo, el valor del consumo histórico, denominado consumo aparente, es relacionado con la variación del PBI minero, un año antes y un año después, el año en análisis.

La evaluación del consumo de piezas de poliuretano en la minería (flotación polimetálico, mallas, rodillos, etc) es mostrado en el cuadro siguiente que a su vez explora el movimiento de cada 5 años para "filtra" las variaciones.

AÑO	CONSUMO Kgs.	MOVIMIENTO TOTAL DE 5 AÑOS	MOVIMIENTO MEDIO DE 5 AÑOS	PBI EXTRAC.MINERA LES A PRECIOS CON TANTES 1979.4
86	117,714			189,309
87	318,452			194,572
88	317,816	1'154,561	230,912	160,789
89	230,552	1'177,444	235,489	169,645
90	170,027	993,673	198,735	149,466
91	140,597			154,174
92	134,681			152,800

La media aritmética anual de consumo aparente es de

221,712 Kg.

---

<sup>4</sup> Fuente INEI - Febrero 93

El consumo está fuertemente influenciado por la variación del producto bruto interno (específicamente del PBI minero) que a su vez incide en la magnitud de las inversiones. El consumo o demanda real, asumiendo que no se introducen cambios fundamentales en la línea de productos estaría dado por la expresión:

$$\text{Demanda Real (DR)} = \text{Demanda Media Aparente} + (\text{Variación PBI}_{t-1} + \text{Variación PBI}_{t+1})$$

Donde: " t " corresponde a un año determinado.

Las variaciones están referidas a tal año.

La anterior es una forma "Pura" de expresar la demanda. En este caso, a partir del año 92, se desarrollan nuevos productos en la empresa con efectos colaterales en los actuales productos. Además a nivel del país se inicia la reinserción en la comunidad financiera mundial, con cambios profundos en el tratamiento a las inversiones, liberalización del comercio, reconversión industrial, privatización de empresas; recibiendo la minería afluencia importante de inversiones según es detallado en capítulos siguientes. Es posible tomar al año 92 como "Punto de Corte" para análisis de la variación de

demanda.

Las variaciones del PBI respecto al año 92, cinco años antes y cinco años después es mostrado enseguida:

(La comparación es posible, tomando valores constantes expresados en nuevos soles, para la actividad de extracción de minerales).

Variación Real		Variación Esperada		Variación Promedio Período 87-92	Variación Promedio Período 97-92	Variación Pronosticada	
Año t	%	Año t	%			Año t	%
91	(0.9)	93	2.8	(7.02)	9.44	93	2.42
90	2.2	94	5.8			94	4.84
89	(9.9)	95	9.0			95	7.26
88	(5.0)	96	13.0			96	9.68
87	(21.5)	97	16.6			97	12.10

Se considera como variación anual de pronóstico futuro la diferencia de variación promedio en cada período anterior y posterior al año 92. Es decir en el pronóstico se incluye una serie de situaciones desfavorables (expresado como variación negativa), a modo de eliminar demasiado optimismo y estimar variaciones más reales.

Por tanto, la demanda real para los próximos 5 años, será:

AÑO	DEMANDA (Kg.)
93	227,077
94	232,442
95	237,808
96	243,174
97	248,539

#### 2.4.2. Oferta

El análisis de la oferta de los productos de poliuretano parte con una identificación de los ofertantes actuales y futuros conjuntamente con su participación estimada en el total y las estrategias que aplican. Variables importantes de incidencia en la oferta son analizadas y presentándose en detalle la oferta de la empresa. Estimados y proyecciones son efectuadas a la luz de información específica e índices de la actividad microeconómica de las empresas ofertantes y de su entorno macroeconómico.

Este acápite al igual que el anterior, están estrechamente ligadas al capítulo III siguiente donde serán profundizadas e interrelacionadas los enfoques con fines de evaluación.

#### 2.4.2.1. Fuentes y Productores actuales

En el mercado en estudio, la oferta está dispersa entre varios productores, algunos de los cuales son a su vez fabricantes de productos de caucho.

Ofertantes de piezas de poliuretano para uso minero son por ejemplo:

- Remol
- Poliuretanos S.A.
- Rodben
- Ingeniería de Ciclones.

Aparten existen 3 empresas, que fabrican y comercializan productos de caucho y poliuretano, incluyendo a la empresa del presente estudio que tiene una participación cercana al 4.0 % en el total de lo ofertado. Una de estas empresas es extranjera y está aparentemente ligada al grupo minero que adquirió el asiento minero de Quellaveco prácticamente a fines del año 92.

En total existen unos 10 ofertantes, con una participación individual estimada en el rango de 3.2 a 13.5 %.

La mayor parte de estas empresas competidoras tiene menos de 4 años de actividad, mientras que la empresa

cuyos productos se estudian más de 8 años en esta línea; sin embargo en la línea de productos de caucho para el mercado minero (flotación polimetalico, botas, ropa - ver capítulo anterior) tiene más de 40 años de actualidad en el medio, cubriendo cerca del 22 % de la oferta total interna, llegando incluso a exportar, siendo su calidad muy reconocida.

Los fabricantes usan poliuretano elastómerico para los productos que fabrican y parcialmente están introduciendo poliuretano rígido; compran suministros de algunas de las fuentes identificadas en el capítulo que continúa.

#### **2.4.2.2. Análisis de Precios**

La evaluación de cantidades vendidas de piezas de poliuretano por la empresa en estudio y de los precios ofertados, se usará para observar el comportamiento de la oferta en relación al precio. A su vez se incluye la evolución de ventas por ambas líneas, para establecer deducciones.

Año	Ventas Prods. Poliuretano Tn	Precios Prods. Poliuretano US \$ por Kg.	Ventas totales Empresa (Miles US \$)
86	4.95		
87	13.40		4,209
88	12.10	26.50	3,490
89	8.80	29.80	3,470
90	6.30	32.00	2,741
91	4.60	21.60	2,361
92	2.75	22.71	1,253

Se notará la escasa influencia de precios en la variación de ventas, notándose también el progresivo descenso de ventas totales aún considerando la línea de caucho que en esta empresa representa el 95 a 97 % de los ingresos por venta. Se deduce que los factores de variación de la oferta tendrá que analizarse mediante otras variables.

#### **2.4.2.3. Factores que influirán en la oferta futura**

Podrían clasificarse en factores de economía generales para todos los ofertantes y factores peculiares de cada industria.

### **Factores de economía:**

- Nivel de inversiones en la minería.
- Incentivo a la inversión privada.
- Reconversión industrial.
- Grado de interés o atractivo para desarrollar la minería.
- Inversiones en investigación y desarrollo para poliuretano.
- Tecnología en equipos y materiales, asociado a las inversiones.
- Acceso a fuentes de materias primas.
- Tendencias de la producción y consumo mundial de materias primas de poliuretano.
- Actividad y ganancias que obtienen las compañías que comercializan insumos para poliuretano.

### **Factores de empresa:**

- Asistencia técnica para la venta, con identificación de necesidades y soluciones a casos específicos, servicio de post-venta (recomendaciones e instalación).
- Calidad y rapidez del suministro.

A continuación puede visualizarse los factores en mención:

1.- Evolución del PBI minero Vs. PBI país:

(Valores a precios constantes de 1979 en nuevos soles)

5

Año	86	87	88	89	90	91	92
PBIPais	3904,219	4234,711	3881,284	3420,614	3254,841	3331,509	3395,555
PBIMiner (%)	4.8	4.5	4.1	5.2	5.4	4.8	4.5

2.- Evolución de inversión extranjera en minería

(Millón US \$)

6

Año	86	87	88	89	90	91	92
Inversión País	1151.7	1173.2	1184.0	-	-	-	1188
Inversión Minería (%)	35.8	35.1	34.9	-	-	-	35

---

6 Fuente: INEI - Compendio Estadístico - PERU

6 Inversiones Extranjeras - CONITE PERU

**3.- Paridad Cambiaria:**

Periodo	7		8	
	Enero 91 respecto Enero 90	Febrero 93 respecto Setiembre 90	Diciembre 93 respecto Setiembre 90	
Atraso (-) cambiario	-58.2 %	-30 %	-20 %	
Adelanto (+) cambiario	-.-	-.-	-.-	

**4.- Índice bursátil de acciones de capital de Empresas**

**mineras comunes:**

9

Año	89		91		92	93
	Enero	Diciembre	Julio	Diciembre	Julio	Marzo
Indice	8	166	90	88	85	175

---

<sup>7</sup> Perú Exporta - ADEX No. 173 - Enero 91

<sup>8</sup> Diario Gestión No. 614, Lima, Marzo 93

<sup>9</sup> Valores - Conasev - Boletines de Información

Las tendencias de evolución de la inversión y paridad cambiaria muestran una alentadora mejoría y quizá sea expresivo la mejora del índice bursatil que refleja el comportamiento de muchos variables y expectativas, tanto políticas como económicas que inciden en la cotización de las acciones y cuyo horizonte futuro es prometedor debido al fomento a la formación de capitales expresado en los últimos meses.

**5.- Tendencia de la Producción de caucho y plásticos para los primeros meses del 93**

10

Productos	Opinión de los industriales (%)			
	Aumenta	No varia	Disminuye	Saldo
De caucho	0.0	61.7	38.3	-38.3
De Plástico (incluye Poliuretano)	35.8	9.7	54.3	-18.7

---

<sup>10</sup> Instituto Nacional de Estadística  
Dirección de Indicadores Económicos

6.- Factores que afectarían la Producción en los primeros meses del 93.

11

Productos	Opinión de los Industriales (%)				
	Ningun factor	Demanda Insuficiente	Dificultad Financiera	Racionamiento Energía Eléctrica	Estacionalidad
De caucho	0.0	38.3	0.0	61.7	0.0
De Plástico	0.0	71.5	7.3	20.3	0.0

Los resultados de opinión 5 y 6, se toman con reserva al contrastarlo con el análisis interno empresarial, especialmente en la gestión y finanzas. Las opiniones sobre demanda de productos de caucho, consideran la evolución de llantas para automóviles y camiones, en forma relevante.

En seguida se efectúa el análisis estadístico de la oferta, a partir de la evolución de las ventas pasadas, actuales y/o esperadas (en este caso real, la producción alcanzada representa las ventas del período correspondiente) de la empresa en estudio.

---

<sup>11</sup> Instituto Nacional de Estadística  
Dirección de Indicadores Económicos

#### 2.4.2.4 Proyección de la oferta

La representación grafica de la evolución de ventas o producción, indica una fuerte irregularidad (lineas continuas), sin embargo deteniéndose a indagar sobre lo ocurrido en los años 87, 88 y 92 (precios de irregularidad) se tiene:

Año 87 y 88: Incremento en los precios de caucho sintético desde US \$ / TM 1,192 a 1,245 que obligó a optar por el uso parcial de piezas de poliuretano.

Año 92 :Acentuada descapitalización de la empresa, con paralización de parte de sus instalaciones, incluyendo las de caucho.

Si se desechan los puntos de años 87, 88 y 92, se observa una mayor regularidad en la evolución.

Lo anterior, indica que ocurren situaciones de variación cíclica, irregular o aleatorias en el tiempo; por ello se opta por analizar las series de datos mediante sus movimientos medios en el tiempo y encontrar sus tendencias.

Precisamente, los movimientos medios tienen la propiedad de tender a reducir la cantidad de variación

presente en los conjuntos de datos, permitiendo eliminar fluctuaciones no deseadas, proceso conocido como suavización de series en el tiempo.

En este caso se analizará los movimientos medios de cada 5 años, según la forma siguiente:

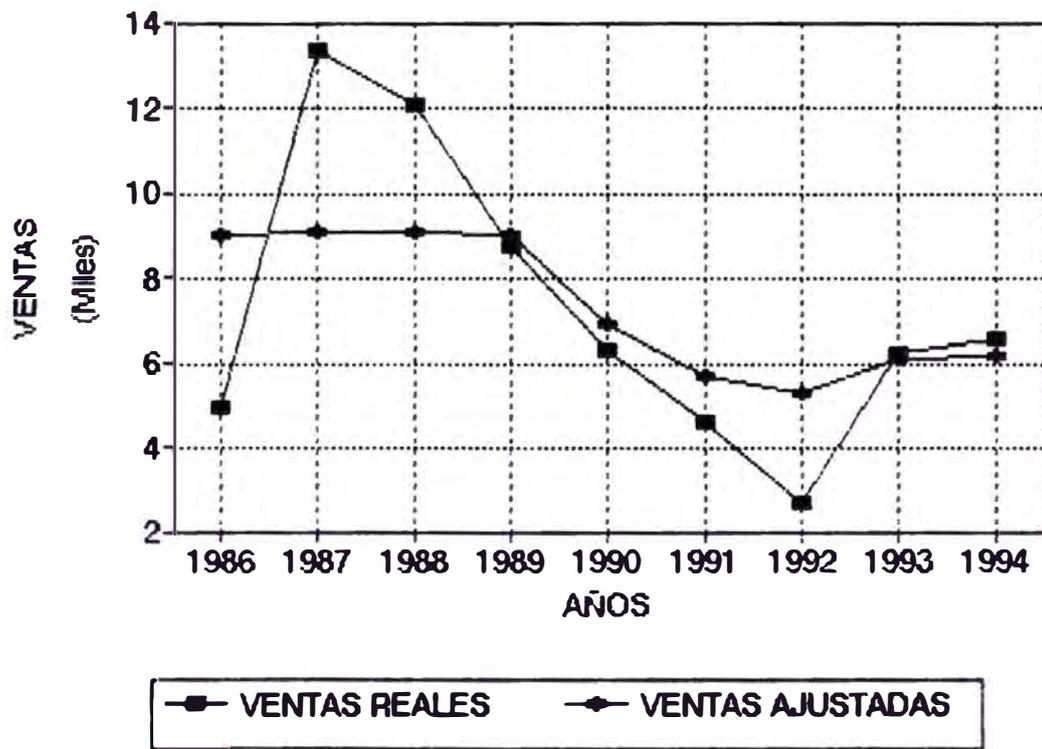
Años	Kgs. Vendidos	Movimiento total de 5 años	Movimiento medio de 5 años
1986	4,943.78		
87	13,374.52		
88	12,077.51	45,447.94	9,089.59
89	8,761.15	45,102.35	9,020.47
90	6,290.98	34,468.56	6,893.71
91	4,598.19	28,641.05	5,728.21
92	2,740.73	26,509.90	5,301.98
93	6,250.00 *		
94	6,630.00 *		

(\*) Por extrapolación

(Observación: El primer movimiento total de la columna 3 es la suma de las 5 primeras cantidades de la columna 2. El segundo movimiento es la suma de las 5 cantidades siguientes de las misma columna, a partir del valor, etc. El movimiento medio se obtiene dividiendo cada movimiento total entre 5.)

Al graficar los movimientos medios se observa que se ha "suavizado"

### VENTAS DE LA LINEA DE POLIURETANO (EN MILES DE KG.)



considerablemente los datos originales (línea punteada). Por extrapolación se obtiene los puntos restantes.

La línea divisoria actual, señala los periodos antes y después del desarrollo de nuevos productos, notándose la tendencia a aumentar nuevamente.

Los datos medios pueden disponerse para encontrar la recta de ajuste por el método de mínimos cuadrados, tal como se presenta en el cuadro siguiente:

Año	X	Y	X <sup>2</sup>	XY	Y estimado	Indice %
86	-4	* 9,023.00	16	-36,092.00	9,464.24	128
87	-3	* 9,102.00	9	-27,306.00	8,943.90	121
88	-2	9,089.59	4	-18,179.18	8,423.56	114
89	-1	9,020.47	1	-9,020.47	7,903.22	107
90	0	6,893.71	0	0.00	7,382.88	100
91	1	5,728.21	1	5,728.21	6,862.54	93
92	2	5,301.98	4	10,603.96	6,342.20	86
93	3	* 6,103.00	9	18,309.00	5,821.86	79
94	4	* 6,184.00	16	24,736.00	5,301.52	72
Totales		66,445.96	60	-31,220.48		

(\*) Por extrapolación

$$\Sigma Y = 66,445.96 \quad ; \quad \Sigma X^2 = 60 \quad ; \quad \Sigma XY = -31,220.48$$

$$\bar{Y} = (\Sigma Y) / 9 = 7,382.88$$

La ecuación de la recta será :

$$Y = \bar{Y} + \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} X = 7,382.88 - 520.34 X$$

La oferta media será de 7,383 Kg. por año.

Los valores estimados figuran en la sexta columna.

Considerando que la oferta real, estará en función a la variación del PBI según lo explicado al medir la demanda, se podría decir que la oferta real para un año es igual a la oferta media, más o menos la variación del PBI respecto al año anterior y siguiente. Es decir tomando la misma variación pronosticado por año, similar al acapite 2.4.1., se tendrá que la oferta real de la empresa, será:

Año	Y Estimado (Kg.)	Variación (%)	Oferta Empresa (Kg.)	Oferta Total (Kg.)
93	5,821.86	2.42	5,963	161,162
94	5,301.52	4.84	5,558	150,216
95	4,781.18	7.26	5,128	138,595
96	4,260.84	9.68	4,673	126,297

Asimismo se obtiene la oferta total hasta el 96, considerando que la empresa tiene una participación real, de 3.7 %.

Observar que a pesar de asumir la misma participación en los próximos años, en términos absolutos y en comparación a la tendencia cada vez decreciente en la producción de los últimos años, se tendrá un incremento de producción a favor de la empresa. que por ejemplo para el 93 es superior en 29.7 % a la producción del año 91. Ello ocurrirá no sólo por el incremento en la demanda, sino por el impulso y atención brindada a la línea de poliuretano. De lo contrario ocurriría una progresiva desaparición de presencia en el mercado, que también afectaría el rendimiento de la línea de caucho de la empresa.

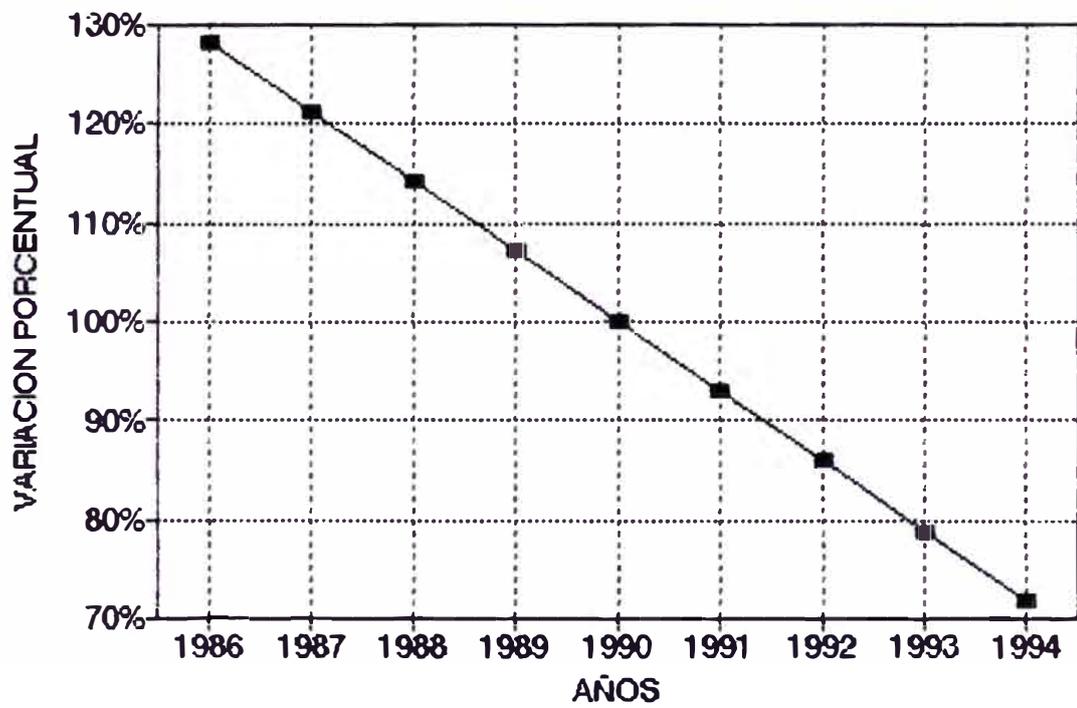
### **Pronóstico Operativo:**

Es de notar que prácticamente los valores de venta están alrededor de 7383 Kg/año. A fin de refinar el pronóstico y establecer objetivos específicos de venta, se establecerá un rango de unidades de control de ventas, obtenido a partir de los índices de variación de cada año, respecto al valor promedio (los índices se indican en la 7ma columna).

Del gráfico anterior, se deduce un pronóstico operativo de venta tal como  $7383 \pm 28\%$  Kg/año (la holgura o estrechez del rango se reflejará al comparar los datos reales a obtener en los pronósticos que permitirá ajustar y/o reconsiderar las proyecciones), estimado que razonablemente podría esperarse para los próximos 3 años de todas las líneas de poliuretano que incluye los productos tradicionales de flotación y varios, y productos de equipos de superficie, aislantes térmicos. Los nuevos productos representan el 25 % del total estimado (Vease acápite 3.2.2)

# PRONOSTICO OPERATIVO

( EN % ) (BASE ORIGEN = 100 %)



## 2.5. DEMANDA DE PRODUCTOS

La real demanda y oferta de los productos de poliuretano durante el futuro periodo escogido para análisis (años 93 al 96) es el siguiente:

Año	Demanda Kg.	Oferta Kg.	Exceso o Deficit de Demanda	
			Kg.	%
1,993	227,077	161,162	65,915	29.0
94	232,442	150,216	82,226	35.4
95	237,808	138,595	99,213	41.7
96	243,174	126,297	116,877	48.1

El déficit de oferta, equivalente a 38.6 % en promedio respecto a la demanda, es cubierto con similares productos de caucho es decir la empresa, puede elevar no sólo el volumen de su producción y ventas, sino su actual participación en el mercado sólo para los 2 primeros años el deficit de oferta es casi 6 veces la oferta proyectada de la empresa que comprende actuales y nuevos productos que como se ha visto es bastante superior al nivel de producción obtenido en los últimos años.

Por otro lado, según es detallado en el capítulo siguiente, los nuevos productos de la empresa, representan el 29.8 % de la oferta de la empresa de productos de poliuretano, es decir 1491, 1390, 1282 y 1168 Kg. para los años 93, 94, 95 y 96 respectivamente.

## **2.6. DESARROLLO DE VENTAJAS COMPETITIVAS DE LOS NUEVOS PRODUCTOS**

En esta parte interesa conocer cuales son las ventajas que contienen los nuevos productos y la diferencia en relación a la competencia, para explotar, mejorar o profundizar las características de los productos. Para ello, se describe o tipifica una serie de tipos de ventajas que deben poseer y ser susceptibles de ser evaluadas cualitativamente o cuantitativamente.

Dado el carácter de utilidad privada del presente estudio, se usará la **Teoría del Valor** para interpretar motivaciones y resultados económicos relacionados con la propuesta, que servirán para las evaluaciones finales.

### **2.6.1. Ventajas Diferenciales:**

Los nuevos productos pueden ser tipificados en cuatro tipos de ventajas diferenciales, relacionadas a su conformación o diseño, calidad, precio, presentación, etc., tal como es descrito a continuación, haciéndose la distinción y reiteración que en este caso se trata de nuevos productos industriales y que son bienes intermedios usados como partes de otros equipos o máquinas (bienes de capital).

#### **2.6.1.1. Ventajas Funcionales:**

Son de carácter fundamental en el caso de un bien industrial. Precisamente, el comprador o usuario industrial adquiere un producto si

realmente lo necesita o es útil para los fines de la producción. En caso del mercado minero al cual se dirigen los productos, se emplean procesos en condiciones severas de operación que exigen de los materiales propiedades relevantes como resistencia a los golpes, resistencia a la abrasión o desgaste, resistencia a la intemperie o bajas temperaturas.

Los productos hechos con poliuretano tienen esas cualidades según es visto en cuadros de sus propiedades, siendo testados en condiciones exigentes y mejorados continuamente por los fabricantes mundiales, dada la gran inversión que realizan en investigaciones y desarrollo.

Característica de alta relevancia es la capacidad de aislamiento de los poliuretanos (mejor aislante de todos los materiales) con su versatilidad amplia de aplicación. En U.S.A. son usados incluso en construcciones de obras civiles.

#### **2.6.1.2. Ventajas Formales:**

Están referidas a ciertas características relacionadas a disposiciones de uso sobre materiales o productos que rijan en campos del consumidor industrial, y que puedan

provocar inversiones o recursos especiales para cumplirlo. En efecto, las reglas, normas y convenios sobre seguridad industrial en la minería son comunes y a veces extensas; los materiales deben cumplir con exigencias sobre combustibilidad, resistencia al fuego, toxicidad. Los productos de poliuretano están verificados y cumplen con las disposiciones internacionales de seguridad industrial, como:

OSHA(U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration)

EPA(Environmental Protection Agency)

En el uso de estos sistemas de poliuretano, el peligro de intoxicación proviene del componente isocianato, reconociendo estos peligros, los materiales han sido formulados con valores específicos límites (TLV) y concentraciones máximas aceptables (MAC), realizándose continuas investigaciones para disminuir los peligros de toxicidad al máximo. Además estos materiales no presentan peligros de incendio excesivos, estando clasificados como materiales combustibles de Clase III, según la National Fire Protection Association.

#### **2.6.1.3. Ventajas de Valor:**

La calidad de los actuales productos de poliuretano de la empresa es reconocida, jugando papel importante la calidad del personal y supervisión, quizá el circunstancial menor precio de los competidores (menos de US \$ 21 por Kg. en 4 a 6 %) sea por la menor calidad que ofrecen. Además, los nuevos productos serían ofertados por las mismas líneas de distribución de los productos de caucho, lo cual es una ventaja por la rapidez, seguridad y nivel de servicio.

#### **2.6.1.4. Ventajas Intrínsecas:**

Está referido a ciertas condiciones que crean opiniones favorables hacia los productos, específicamente en el apoyo técnico que se puede brindar a los usuarios para sus aplicaciones, respaldado por la asistencia técnica que se recibirá de los suministradores o proveedores del material, que, según está analizado, dedican tiempo y recursos al fomento tecnológico de estos materiales.

La decisión de trabajar directamente con suministradores de material ya identificados a nivel internacional, garantizará la calidad de los abastecimientos y el mayor

conocimiento del producto como argumento de venta reforzado por la asistencia técnica a los clientes. Estos aspectos son de diferencia relevante respecto a la competencia.

### **2.6.2. Análisis de valor**

Definidos los productos y su mercado, interesa fijar los criterios de evaluación o medidas de efectividad de la propuesta . Dependiendo de los criterios de evaluación la solución del problema. Para fijar estos criterios intervienen los denominados juicios de valor, que asocian a los factores u objetivos un valor que puede ser económico y no económico. En este caso el valor del objetivo está dado por la utilidad económica que se espera de la propuesta, que puede ser un valor absoluto o referido a los costos, inversión u otra base ordinal de medición.

Interesa también para fines de valuación, mencionar que los dueños de esta empresa no actuarán (o actúan) motivados simplemente por mayores beneficios que puedan obtener, sino con una fuerte aversión al riesgo, interpretado como que prefieren un beneficio monetario pequeño pero con certidumbre, en lugar de un beneficio monetario poco probable.

Ahora bien, la referencia del valor al objetivo de beneficio lo determina la empresa según los rendimientos o beneficios que observa se obtienen en el mercado en

actividades industriales similares, en relación a los beneficios que obtiene con su actual línea de productos y "mirando" el contexto macroeconómico donde se desarrolla la propuesta.

Estrictamente hablando, el beneficio económico objetivo es una tasa contable de rendimiento obtenido en el tiempo. Esto introduce u obliga a dos aspectos más a la medición del beneficio: uno, que los beneficios que se obtengan en el horizonte de tiempo se relacionen con beneficios presentes que "pueden ser mejor visualizados"; y, dos, que la tasa de rendimiento de la propuesta puede ser comparable con alguna referencia de tasa externa de rendimiento.

El primer aspecto deriva en los beneficios netos económicos de la propuesta para un lapso determinado, que se define como de corto y largo plazo; mientras que el segundo aspecto se orienta a tener una respuesta o justificación al costo de oportunidad que significa realizar la inversión en la propuesta y, a que a su vez, pueda derivar en otras alternativas de decisión o de inversión (Ejemplo: la mejora de la eficiencia de los sistemas internos, adecuación de la capacidad instalada para dar cabida a la producción o expansión de los nuevos productos).

La aversión al riesgo de inversión en la decisión empresarial puede ser mejor comprendida ahora, al considerarla dentro de las condiciones por las que atraviesa el país

actualmente y a través del tiempo, que son de "demasiada inestabilidad e irregularidad para la actividad productiva". Los más de 40 años de operación en el mercado nacional por parte de la empresa no pueden ser dejados de lado al definir el criterio de evaluación de una propuesta, tan importante para su desarrollo y permanencia en el mercado.

Específicamente se señala una tasa de utilidad neta respecto a la inversión en el rango de 1.2 a 3 con un costo de oportunidad del 11 %, al menos durante los tres primeros años de la propuesta de acuerdo a las expectativas de los directivos de la empresa.

## CAPITULO III

### ANALISIS TECNICO DE INVERSION Y EVALUACION GENERAL DEL EXITO COMERCIAL

Los análisis preliminares y el hecho de operar actualmente, aún a niveles bastantes restringidos, indican que desarrollar la línea de productos de poliuretano no sólo es posible sino que cuenta con atributos y ventajas susceptibles de ser aprovechados en beneficio de la economía de la empresa. Interesa en estos momentos medir, estimar y/o evaluar la factibilidad y/o viabilidad del desarrollo de estos productos a la luz de los objetivos de la empresa y los recursos de que dispone.

Inicialmente se expone el estudio de los requerimientos y cualidades técnicas que hagan posible la producción sostenida de los productos de poliuretano, luego es analizada la factibilidad financiera del desarrollo.

Finalmente mediante técnicas de valoración esperada de sucesos es estimado el índice o indicador de evaluación comercial del desarrollo.

#### 3.1. ANALISIS TECNICO

La producción racional de un producto está sujeto al cumplimiento de normas sobre cantidad y calidad de los productos, de procedimientos de operación y en general de la disponibilidad, interrelación y manejo de recursos tangibles e intangibles como son la capacidad técnica y de dirección.

Para cumplir con esta fase de análisis se ha buscado la participación y colaboración de las áreas de investigación y desarrollo e ingeniería (producción) de la empresa, para estar en condiciones idóneas de desarrollar los requerimientos.

### 3.1.1. Conocimiento Tecnológico de Espumado Rígido

Uno de los campos de materiales plásticos y productos químicos intensamente investigado en los países industrializados, constituyen los poliuretanos debido a la enorme versatilidad de poliuretanos y poliisocianuratos para obtener diversidad de productos que se distinguen por sus propiedades y facilidad de aplicación.

El Know-How tecnológico está referido a nuevos productos y aplicaciones, desarrollo de materiales e insumos, fabricación de máquinas. Por ejemplo, la División de Uretanos de la Sociedad de Industrias de Plásticos (SPI) en USA patrocina desde antes del 90, investigaciones y difusión de resultados a un costo que actualmente alcanza a US \$ 350 millones por año<sup>12</sup>. En Alemania, el mayor fabricante de maquinaria para plásticos, la firma Battenfeed recientemente se ha introducido en el campo de los poliuretanos ofreciendo dispensadores o mezcladores con moldes cabezales de alta tecnología.

¿ Pero qué tanto es conocido la tecnología del espumado rígido en relación con el uso de poliuretanos elastoméricos de actual aplicación en la planta ?

Esta interrogante es absuelta presentando el cuadro siguiente:

---

<sup>12</sup>Fuente: Boletín Upjhon No. 107 - USA

Característica	Tipos de Poliuretano	
	Rígido	Elastomérico
<b>Tipo de Material:</b>		
<b>Isocianato</b>	Isocianato Polimérico PMPPi. Diisocianato TDI	Metileno Difenil MDI Diisocianato Tolueno TDI Isocianato Polimérico PMPPi
<b>Poliol o Resinas</b>	Normalmente poliéteres de bajo peso molecular con agentes de espumado o so - plado para mayor rigidez y resistencia estructural.	Poliéteres (para bajas densidades, mejor hidrólisis). Poliésteres (para altas densidades, mejor resistencia a la absorción y desgaste , menor absorción de solventes y aceites).
<b>Peso molecular de Poliols</b>	Cercana a 500	de 1000 a 6000
<b>Proceso de moldeado</b>	Vertido e inyección a baja o alta presión.	Generalmente inyectado a alta presión.
<b>Proporción de isocianato poliols.</b>	Generalmente 2.3 ó 2.7 : 1	Variable desde 4.0 a 6.0 : 1
<b>Densidad de producto terminado.</b>	Variable desde 2.0 a 65 lb/cu-ft.	Elastómeros microcelulares de 25 a 65 lb/cu-ft.
<b>Temperaturas de trabajo</b>	Hasta 200 y 300 °F	Entre 100 a 250 °F
<b>Propiedades Físicas:</b>		
<b>Resistencia Tensión</b>	50 a 200 PSI	
<b>Módulo elasticidad en compresión.</b>	800 a 400 PSI	
<b>Propiedades Térmicas:</b>		
<b>Conductividad Térmica</b>	0.17	
<b>Efecto de temperatura en propiedades de resistencia</b>	Estable en rangos de -100 a 260 °F.	
<b>Otras Propiedades:</b>		
<b>Estabilidad dimensional</b>	2 a 6 % de máximo cambio lineal en cualquier dimensión después de 7 días.	
<b>Resistencia solventes. Transmisión de agua Combustibilidad.</b>	Proteger de llama abierta y alta temperatura.	Combustible

Respecto a costos los Elastómeros de poliuretano son más costosos que la mayoría de otros poliuretanos, pero son requeridos en aplicaciones que demandan resistencia superior al desgaste, abrasión, oxidación de ozono, humedad, a la absorción de aceites y solventes

" 13

Se desprende la existencia de recursos comunes en esta planta para trabajar productos de espumado rígido con productos elastoméricos:

- a) Máquina dosificadora actual de alta presión que sólo requiere de limpieza de mangueras y cabezal.
- b) Resinas polioliol tipo poliéteres similar a actuales.
- c) Horno de calentamiento con regulación al rango de temperatura del material.
- d) Jigs para manipuleo de moldes.
- e) Personal actual, trazando planes reales de adiestramiento en el trabajo.
- f) Ambiente o espacio actual. Ampliaciones no son requeridas.

Sin embargo, es consecuente disponer de un nuevo tipo de isocianato para espumado rígido, que si bien es isocianato polimérico difiere al usado en los elastómeros.

### 3.1.2. Capacidad de Producción Actual y Futura

Es conveniente observar primeramente en esta planta la evolución en el tiempo de la producción de elastómeros de poliuretano.

Año	Horas Hombre consumidas (HH)	Peso Inyectado (Kg.)	Kg/H-H	Precio de Venta US \$/H-H	Capacidad Utilizada %
87	53,568	13,370	0.25	6.01	85.5
88	44,640	12,000	0.27	6.51	71.3
89	26,784	8,760	0.33	7.87	43.0
90	37,944	6,280	0.17	3.99	60.6
91	33,480	4,590	0.14	3.23	53.4
92		2,741			20.0

La cantidad inyectada ha disminuido mes tras mes, provocando la disminución de la productividad expresada en Kg. inyectado por hora hombre. Además la capacidad utilizada de planta ha ido en progresiva disminución, dando un promedio final de 44.5 % para los últimos 4 años. Esto significa que si se trabajase a un nivel realmente de 75 %, la cantidad de producción inyectada sería mayor.

### 3.1.3. Disponibilidad de Materiales

Es conveniente señalar las fuentes de abastecimiento de materiales para un potencial suministro en forma sostenida. Aquí también es

mencionado factores formales que permiten la selección de los proveedores, tales como precios, calidad.

Los materiales de poliuretano y polisocianurato para espumado rígido y elastomérico, se pueden obtener de diversas compañías americanas y europeas, sea como materias primas básicas, sistemas y productos terminados. Por ejemplo la compañía UPJHON de USA suministra diversos tipos de diisocianatos, isocianatos, poliméricos y resinas polioliol a fabricantes que compran materias primas en cantidad bien para procesarlas en sus propias plantas con uso interno o para la venta. Generalmente los sistemas suministrados consisten en componentes poliuretano o polisocianurato, empacados separadamente (un componente isocianato, un componente de resina polioliol y a veces un catalizador), de este modo un usuario sólo necesita mezclar los componentes en proporción adecuada según las instrucciones para obtener un producto con las especificaciones de diseño.

Mencionese seguidamente algunas suministradoras de poliuretano que han operado y/o operan a nivel Perú :

No.	Compañía	Ubicación	Identificación del Poliuretano para Espumado Rígido
1	Witco Chemical Corporation Organic División Ysoganate Products	Ohio USA	ISOFOAM Tipo PR para uso general. (Densidad 32 Kg/m <sup>3</sup> )  Tipo R-0373 A con alta resistencia estructural. (Densidad 192 Kg/m <sup>3</sup> )  Tipo R-0317 A para aislamiento.
2	Upjhoun Company Polymer Chemical Division	Michigan USA	Poymene Ysocyanate PAPI 135
3	ICI Poliurethanes Group	Everslan Bélgica	ICI rigid foam ICI Structural foam MDI Systems
4	BAYER DO Brasil S.A. (Del grupo BAYER AG de Alemania)	Sao Paulo Brasil	Diisocianato DESMODUR 44

Existe constante investigación en el desarrollo de materiales de poliuretano, citándose casos como el Instituto Internacional de Isocianato, que es una asociación que agrupa a todos los proveedores importantes de materias primas para poliuretano, ha patrocinado desde 1974 (continúa a la fecha) investigaciones relacionadas con la seguridad de productos basados en el isocianato. En USA el comité de investigación de productos, establecido en 1974 como resultado de un acuerdo obligatorio entre la llamada Comisión Federal de Comercio y 25 compañías agrupadas en la orden, la mayoría de los cuales fabrican plásticos

celulares, ha completado un programa de 5 años y 5 millones de dólares para apoyar investigaciones en los campos de combustibilidad y tecnología de plásticos celulares de baja densidad entre los que están incluidos los poliuretanos y polisocianuratos.

A modo de confirmar las apreciaciones, se presenta una oferta de importación de poliuretanos para espumado rígido de un fabricante considerado bastante competitivo a nivel mundial.

Procedencia: USA

Puerto Embarque: Texas

Puerto Destino: Callao

Envases del Producto: Cilindro Steel Drum de  
55 galones ó 500 lbs.

Precio CIF Callao : \$ 520 / Cilindro

#### **3.1.4. Parámetros de Control de Calidad**

Registros estadísticos de producción recolectados desde 1988 indican que el nivel de calidad de los productos de poliuretano actualmente fabricados en planta, está en el orden de 1.39 a 2.13 % según lo observado en el cuadro siguiente:

Año	Piezas Inyectadas			Piezas Defectuosas			
	Flotación	Varios	Total	Flotación	Varios	Total	%
88	589	2,189	2,788	25	28	53	1.90
89	470	330	800	12	5	17	2.13
90	340	340	680	7	3	10	1.47
91	300	60	360	3	2	5	1.39
92	220	20	240	2	3	5	2.08

Los defectos son debidos generalmente a falta de llenado (espumado insuficiente o no homogéneo), deformación por contracción, siendo recuperables , estimandose que el grado de calidad que llegan a los usuarios es igual o menor a 1 % y en forma sostenida en varios años, lo cual es considerada base aceptable para incorporar nuevos productos sin mayores inversiones para cumplir con las exigencias de la calidad.

### 3.2. ANALISIS DE INVERSION

En el desarrollo del sistema de productos se estima realizar la inversión siguiente:

Inversión	Descripción	Monto US \$ Dolares		%
		Parcial	Total	
Tangible	Moldes	610	610	2.1
Intangible	Estudio de mercado	2,550	20,200	67.5
	Desarrollo de mercado	17,200		
	Mantenimiento y ajuste general de inyector.	450		
Capital de trabajo (4 meses)	Personal auxiliar (2)	2,340	9,100	30.4
	Materiales	4,040		
	Insumos	220		
	Imprevistos	2,500		
			29,910	100.0

Obsérvese que la mayor inversión está en el estudio y desarrollo del mercado que se estime en el 60 % del total requerido, inversión que fortalecerá a los actuales productos.

La inversión real esta determinada en el capítulo V.

### 3.2.1. Capacidad Real y Financiera de la Empresa

Es importante conocer cuál es la real capacidad y potencial económico financiera no solo para saber si esta en condiciones de cubrir la inversión sino para encontrar, especialmente, aspectos relevantes de gestión financiera que deben ser mejorados o aprovechados para el éxito de la propuesta.

Para este propósito es definido previamente ciertos indicadores convencionalmente usados para análisis financieros de operación.

**a) Indicadores de Gestión:**

Están relacionados a los resultados de las decisiones y políticas seguidas para uso de fondos de la empresa. Generalmente comparan los costos incurridos con el nivel de ventas. En este caso, serán considerados los indicadores siguientes:

**a1. Rotación de Ventas (RV) :**

Muestra las veces que una venta se refleja en las cuentas por cobrar, osea el plazo promedio concedido a los clientes.

$$RV = \text{Ventas Netas} / \text{Cuentas por Cobrar}$$

**a2. Rotación de Inventario Promedio (RIP) :**

Permite encontrar el número de veces que cambian los inventarios en cada período.

$$RIP = \text{Costo de Ventas} / \text{Inventario Promedio}$$

**a3. Costo de Ventas (CV) :**

Expresa la proporción de las ventas absorbidos por su costo.

$$CV = \text{Costo de Ventas} / \text{Ventas Netas}$$

**a4. Gastos Financieros (GF) :**

$$GF = \text{Gastos Financieros y Administrativas} / \text{Ventas Netas}$$

**b) Indicadores de Solvencia:**

Que permite medir la autonomía financiera de la empresa, a través de la proporción de esta comprometida por las deudas.

**b1. Endeudamiento patrimonial (EP) :**

Que relaciona las deudas totales con el patrimonio.

$$EP = \text{Pasivo Total} / \text{Patrimonio}$$

**b2. Respaldo de endeudamiento (RE) frente a terceros:**

$$RE = \text{Activo Fijo Neto} / \text{Patrimonio}$$

**c) Indicadores de Rentabilidad que indican el rendimiento del negocio :**

**c1. Rentabilidad neta del Patrimonio (RP) :**

$$RP = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$$

También puede medirse la rentabilidad neta de la inversión (RI) :

$$RI = \text{Utilidad Neta} / \text{Inversión}$$

**c2. Rentabilidad de Ventas Netas (RVN) :**

$$RVN = \text{Utilidad Neta} / \text{Ventas Netas}$$

Los indicadores mostrados seguidamente están referidos a los resultados empresariales de

producir productos de caucho y poliuretano, durante el último año.

14

Indicadores :	Indice de la empresa	Indice del Sector
<b>De Gestión:</b>		
Rotación de Ventas	1.51	2.92
Rotación de Inventario	1.20	2.74
Costo de Ventas	0.08	0.55
Gastos Financieros	0.54	0.30
<b>De Solvencia:</b>		
Endeudamiento Patrimonial	116.40	1.29
Respaldo de Endeudamiento	24.50	0.83
Solvencia	0.99	0.56
<b>De Rentabilidad:</b>		
Rentabilidad Neta del Patrimonio	-8.60	0.09
Rentabilidad de Ventas Netas	-11.40	0.02

Es deducido que la empresa tiene altas cargas pasivas que disminuyen drásticamente su patrimonio, siendo sumamente expresivo que el índice de solvencia sea cercano a los índices de solvencia que alcanzan las entidades bancarias pero a costa de un índice 15 a 20 veces más elevado de endeudamiento patrimonial. Se desprende que las deudas por pagar son de fuerte incidencia, mientras que las deudas por cobrar tienen una duración media de 240 días superior a los 123 días para duración promedio de los cobros en el sector de la misma actividad económica.

A su vez la inmovilización de inventarios (inversa del índice de rotación) es de 300 días durante el año que contribuye a que los gastos financieros y administrativos estén 1.8 veces más que el nivel alcanzado en el sector.

### 3.2.2. Indicadores Económicos Financieros Preliminares:

Está mencionado que países industrializados fabricantes de poliuretanos a nivel mundial comercializan en el Perú sus productos de marcas reconocidas disponiendo inversiones continuas para posibilitar su desarrollo, por lo que un primer indicador indirecto del grado de importancia del mercado peruano para los fabricantes mundiales, son las inversiones extranjeras en esas compañías identificadas como subsidiarias de matrices transnacionales, según es mostrado a continuación:

CIU	Empresa	Nombre Comercial del Poliuretano	Productos Varios que comercializa	Resultados Económicos 1991 (Miles US \$)		
				Ingreso	Utilidad	Ranking
3511	Bayer Perú	Bayer	Sustancias Químicas Industriales	42,402	677,777	251
6120	ICI Perú	ICI	Productos Químicos Industriales	4,317	543,926	683
6190	Basf Perú	BASF	Insumos Químicos	9,482	1,834	327
6190	Upjhon Interamerican Corporation Sucursal del Perú	Upjhon	Insumos Químicos	10,367	-2,736.60	301

Tomando el conjunto de la actividad económica donde están localizadas estas empresas, se presentó la siguiente situación en los años 85 al 88(9).

CIIU	Inversión Extranjera (Miles US \$)	Remesa de Utilidades (Miles US \$)	Licencias Aprobadas por uso de Marcas	Utilidades y Dividendos VS Inversión %
3511	12,183.900	244.980	10	2.09
6100	636,351.800	8,243.570	-	1.29

En la generación de las utilidades y dividendos, participan las empresas mencionadas. De otro, lado, la importación de poliuretanos y superpoliuretanos (partida arancelaria 3901.08.00) en los años 90 y 91, fue como sigue:

	AÑO 90		AÑO 91		Marcas
	CIF (US \$)	Kgs. Bruto	CIF (US \$)	Kgs. Bruto	
Alemania Occidental	158,196	34,429	358,738	61,481	Bayer/BASF
Estados Unidos	263,221	48,801	271,629	59,703	Upjhon
Reino Unido	140,836	59,029	19,134	1,777	ICI
Otros	42,680	6,594.38	71,244	10,771	
Totales	604,933	148,853.38	720,745	133,732	

Fuente: ESTADISTICAS SUNAD

En promedio, en los 2 últimos años, se importó poliretano por 141.3 Ton/año, siendo el 94 % cubierto, fundamentalmente desde 3 países que tienen interés especial en fomentar el consumo del mercado peruano.

Por otro lado, para reforzar apreciaciones sobre el mercado e inversiones, en el actual campo de uso de productos de poliuretano, se presenta el cuadro siguiente referente a la actividad de la minería (CIIU 2301)

Inversión Extranjera: 85 a 88	Miles de US \$
Tasa de Crecimiento del PBI	Año %
	89 0.5
	90 (7.5)
	91 3.1
	92 (0.9)
Tasa de Crecimiento Esperado 93 - 95	4.0
del PBI (anual)	

Asimismo, se reafirma que la empresa Mantos Blancos de Chile ha invertido US \$ 12 millones en la compra de la mina Quellaveco (año 92), siendo resaltante que la empresa Vulco, también de Chile, que propiamente opera en el Perú desde el año 92, en la fabricación de revestimiento de caucho para aplicación minera, durante el año 93 venga realizando inversiones para ampliar su planta con productos de poliuretano para uso minero.

En seguida, se presenta un conjunto de indicadores económico financieros, a modo de

resumen condensado de las estadísticas, estimados y proyecciones relacionadas a los materiales y productos de poliuretano.

a) Crecimiento de Ventas a Nivel Mundial en USA:

(Miles de Toneladas Métricas)

Año	Miles TM	Tasa Crecimiento Aual %
1960	45.40	--
1972	454.00	83.3
1978	1,000.00	20.0

Fuente : Boletín UPJHON No. 107 USA

Incidencia de Ventas : Espuma Flexible 45 %  
 Espuma Rígida 35 %  
 Elástomeros 20 %  
 Poliuretano

b) Importación en el Peru (Precios CIF y toneladas)

Año	CIF (US \$)	TM
90	604,933	149.0
91	720,745	133.7

Usuarios :

- Empresas de Autopartes - Automoviles
- Empresas de Refrigeración
- Empresas de Calzado
- Empresas de Colchones
- Empresas de Suministro Minero

c) Inversiones en Investigación y Desarrollo:

- . Sociedad Industrial Plástica USA :  
(División Uretano) US \$ 350 Millones  
(Año 92)
  
- . Comité Investigación de Productos USA :  
Instituto Internacional de Isocianato  
US \$ 5 Millones (Desde 90)
  
- . Asociación Germana de Fabricantes de  
Espuma Rígida de Poliuretano (IVPU) :
  - Materiales con alto poder de  
reterdamiento al fuego y baja  
toxicidad.
  - Desarrollo de Poliuretanos de alto  
rendimiento.

Fuentes: Boletín UPHJON No. 107

Polyurethanes New Sletter No. 3  
1990 ICI.

d) Producción y Demanda Mundial:

- . Los poliuretanos representan el 5 % del  
consumo mundial de los plásticos.

. Se estima que el uso de poliuretanos especiales aumentará a una tasa de 6 a 7 % en Estados Unidos y el 5 % en Europa Occidental, en contraste con un esperado crecimiento relativamente bajo para la industria del caucho en conjunto. <sup>15</sup>

. Balance Oferta / Demanda Mundial de poliuretanos :

(Miles de Toneladas)

	Año 1990 <sup>16</sup>
Producción	4.725
Consumo	4.555
Variación de Stock	170

e) Producción y Consumo en el Perú :

Asumiendo que el consumo está representado por las importaciones, y considerando un 3.6 % de stock similar al valor mundial y un crecimiento del 5 % anual, la producción de productos de poliuretano durante los 5 años siguientes al 93, se estima en las cantidades siguientes en TM:

	Años					
	90	91	92	93	94	95
Producción País	154.20	138.50	124.40	130.60	137.20	144.00
Producción Empresa	6.30	4.60	2.75	5.96	5.60	5.13

---

<sup>15</sup> Poliurethanes News Letter - CCI - Vol. 3, 1986

<sup>16</sup> RAPRA NEWS - 1986 - Inglaterra

En las cifras, no se incluye el incremento de la empresa con nuevos productos, sólo se refiere a la producción de actuales productos.

El estimado del valor potencial de piezas de poliuretano rígido sólo para el mercado de equipos de superficie minero, se estima del modo siguiente:

Inversión en Minería al 92 :  
416 Millones US \$

Inversión en Equipo de Superficie :  
23 a 35 Millones US \$

Monto Anual a Reponer :  
5.8 a 7.0 Millones US \$

Monto Potencial a Reponer como piezas de poliuretano rígido:  
0.78 a 0.85 Millones US \$ / Año  
(Estimado 12 % del monto total)

Monto Potencial a cubrir por la Empresa:  
25,900 a 37,450 US \$ / Año (Considerado 3.7 % de participación similar al actual).

Cantidad Estimada de Poliuretano Rígido:  
1,140 a 1,385 Kg./ Año (Asumiendo un promedio de US \$ 22.71 por Kg. de poliuretano inyectado).

Similarmente el crecimiento de productos de poliuretano rígido "Tradicionales", estimada en 5 % anual, la empresa podrá alcanzar el volumen siguiente de producción y ventas:

LINEA	AÑO					
	93		94		95	
	Miles TM	Miles US \$	Miles TM	Miles US \$	Miles TM	Miles US \$
Tradicional: Flotación / Varios	5.96	135.35	5.60	127.18	5.13	116.50
Nuevos Productos	1.45	33.00	1.53	34.50	1.61	36.55
<b>TOTALES</b>	<b>7.41</b>	<b>168.35</b>	<b>7.13</b>	<b>161.68</b>	<b>6.74</b>	<b>153.05</b>

Comparado con la producción promedio inyectada durante los 7 años del periodo 1986 a 1992 de 5.47 TM / año, que incluye años de producción "PICO" logradas en el 87 y 88, se observa que mediante el desarrollo de los nuevos productos de poliuretano y reforzando la línea actual, en los 3 primeros años de implementado se alcanzará una producción promedio de 7.1 TM / año e ingresos por ventas de US \$ 161,027 / año y los nuevos productos incrementan en prácticamente el 29.8 % la actual capacidad instalada.

f) Tendencia Tecnológica:

Siendo la demanda de productos de poliuretano, derivada de usos en la industria, esta empresa transformante del plástico poliuretano, observa el desarrollo de las industrias compradoras, no sólo a la evolución económica de estos ramos, sino a los cambios técnicos y logísticos que actualmente se verificarán, por ejemplo: en la industria de construcción de maquinaria (muy relacionada a la industria del automóvil). En EE.UU y Europa la tendencia tecnológica al fabricar maquinaria, es incorporar plásticos diversos, sea combinados o reforzados, específicamente por mencionar se usa poliuretano espumado según el Método PIM (moldeado por reacción e inyección). "En los EE.UU se perfeccionó el método PIM para poliuretanos en la construcción de automoviles, procedimiento adoptado por las empresas europeas para elementos de carrocería de gran superficie, para partes frontales y traseras, así como parachoques". <sup>17</sup>

g) Indices Financieros:

Utilidades / Inversión = 1.56  
(Promedio de valores al iniciar el acápite  
3.2.2)

Rentabilidad de Ventas = 2.74

---

<sup>17</sup> Plásticos Universales.  
Car Hanser Munich - 4/85 - Año 29.

### 3.3. EVALUACION GENERAL DE PROBABILIDAD DE EXITO COMERCIAL

En los acápites 3.1 y 3.2 se ha analizado la factibilidad industrial y financiera de la propuesta; seguidamente se desarrolla procedimiento práctico para evaluar la probabilidad de ocurrencia o riesgo para desarrollar el sistema, relacionado estrechamente a los aspectos de comercialización y basado en 2 aspectos:

- a) Uso de probabilidades simples y técnicas de asignación de valores ponderados.
- b) Elaborar un índice de evaluación comercial de los nuevos productos, compuesto por los factores siguientes:
  - b1: Mezcla Comercial (de variables como precio, publicidad, calidad).
  - b2: Ciclo de vida de los productos (Vida Util).
  - b3: Capacidad Industrial (procesos y equipos).
  - b4: Crecimiento Potencial (en selección a la competencia).

Cada uno de los factores se desglosa en sub-factores, que llegan a definirse y que son ponderados según una escala cuyo total de posibilidades alcanza a 100 %. La calificación en este caso será efectuada por el responsable del desarrollo de nuevos productos (generalmente así es) según la importancia que las asigne en el contexto de los nuevos productos.

Estos 4 factores se consideran determinantes para el eventual éxito de los nuevos productos, asignándoseles la siguiente importancia relativa:

FACTOR	VALOR RELATIVO (Tanto por uno)
1.- Mezcla Comercial	0.28
2.- Ciclo de vida de productos	0.25
3.- Capacidad Industrial	0.27
4.- Crecimiento Potencial	0.20
	<hr/>
	1.00

## Factor 1 : Mezcla Comercial

SUB - FACTOR	ASPECTO A EVALUAR
a. Relación con los actuales canales de distribución.	Definida como la medida en que puede llegarse a mayor parte del mercado usando los mismos canales actuales de la empresa.
b. Relación con la actual línea del producto.	Medida en que los nuevos productos integren una línea que debería ser completada.
c. Relación entre calidad y precio.	Relación del precio versus nivel de calidad de productos competitivos.
d. Valor Promocional	Intensidad de características de los nuevos productos que son ventajosamente promocionables frente a la competencia.
e. Efecto sobre las ventas de los actuales productos.	Grado en que facilitan o reducen las ventas de los productos actuales.

## Factor 2: Ciclo de vida de los productos

SUB-FACTOR	ASPECTO A EVALUAR
a. Estabilidad	Duración posible en el tiempo de los nuevos productos, con posibilidad de usos permanentes en el tiempo.
b. Dimensión del mercado.	Tamaño del mercado (cantidad de usuarios y frecuencia de compra por periodo) Posibilidades de tipos de usuarios.
c. Consistencia frente a fluctuaciones cíclicas.	Resistencia de los productos a situaciones de deflación o inflación en el mercado.
d. Resistencia frente a fluctuaciones estacionales.	Incidencia y fluctuación sobre las ventas durante el año.

### **Factor 3: Capacidad Industrial**

<b>SUB - FACTOR</b>	<b>ASPECTO A EVALUAR</b>
a. Disponibilidad de materias primas.	Identificación de amplia oferta y proveedores de insumos totales requeridos (nacionales y / o importados).
b. Know-Industrial	Grado de formación y conocimiento necesario para resolver satisfactoriamente los procesos.
c. Equipo industrial requerido.	Abarcando desde uso de equipos actuales con capacidad ociosa, hasta adquisición de nuevos equipos.

#### **Factor 4: Crecimiento Potencial**

<b>SUB-FACTOR</b>	<b>ASPECTO A EVALUAR</b>
a. Ubicación en el mercado.	Posibilidad de cubrir sostenidamente requerimientos de mercados o segmentos de él.
b. Acciones de la competencia ante el desarrollo y ventajas de nuevos productos.	Con diferenciación de ventajas de los nuevos productos y medida en que pueden identificarse con la marca.
c. Nuevos consumidores.	Probabilidad de aumentar la cantidad de usuarios.

La selección de los índices y factores de evaluación está en relación con el análisis de recursos efectuados en la empresa, con sus objetivos y con aspectos (deducidos de observar el accionar de la Dirección) que le serían de interés al evaluar ideas, sistemas o propuestas de nuevos productos. Además se ha apoyado en índices generales comerciales e índices de uso corriente en la industria señalados en <sup>18</sup> y <sup>19</sup>, respectivamente. La escala de medición está en porcentajes para hacerlo más simple.

Los sub-factores también son ponderados en base a 1.0, dentro del contexto de cada factor:

SUB-FACTOR	FACTOR			
	1	2	3	4
a	0.25	0.25	0.27	0.35
b	0.22	0.45	0.40	0.25
c	0.15	0.15	0.33	0.40
d	0.18	0.15		
e	0.20			
	1.00	1.00	1.00	1.00

Enseguida se asigna una probabilidad de ocurrencia de cada subfactor (ligado a su respectivo factor) en relación a 3 posibles sucesos valorados que pueden presentarse. Estos son:

---

<sup>18</sup> O'Meara John, Selecting Profitable Products. Harvard Business Review, 1981.

<sup>19</sup> Smiley Lloyd, Rate of Return. Toughest Measure of a Manager. Factory, 1980.

Sucesos (Resultados para la empresa)	Valor
Bueno	5
Regular	4
Malo	3

Notar que los sucesos indicados son sucesos o resultados finales que se asocian a una escala de valores discretos, de modo que pueda juzgarse sobre ellos, correspondiendo una distribución de probabilidad discreta para cada subfactor que en simbología matemática es:

Variable o Subfactor	Valor que puede tomar		Probabilidad de Sf				Probabilidad
			PSf1	PSf2	.....	PSfk	
	5		PSf1	PSf2	.....	PSfk	1
	4		P'Sf1	P'Sf2	.....	P'Sfk	1
Sf	Sf	3	P"Sf1	P"Sf2	.....	P"Sfk	1

Las probabilidades están asignadas considerando criterios siguientes:

- a) Propuestas y/o proyectos industriales, como son los productos del caso, que son de lenta maduración y están sujetos a diversidad de factores de política económica en el país, siendo no necesariamente controlables de manera directa (ejemplos: tipo de cambio, gravámenes, aranceles, tratamiento a los inversionistas, etc.)
- b) Análisis de las tendencias y factores macroeconómicas que rodean la actividad del negocio

empresarial.

- c) Cautela o conservadorismo al estimar situaciones, por interpretación de los criterios de riesgo o aversión para tomar decisiones en esta empresa que tiene dudas de "continuar siendo reconocidos como tradicionales productores de caucho", deseando "contar con resultados claramente favorables para invertir".

Factor	Sub Factor	Valor Cualitativo y probabilidad de cada Subfactor			Observaciones
		Bueno	Regular	Malo	
1	a	0.55	0.30	0.15	El producto del valor cuantitativo por la probabilidad de ocurrencia, dará el puntaje de cada subfactor.
	b	0.50	0.30	0.20	
	c	0.40	0.40	0.20	
	d	0.40	0.35	0.25	
	e	0.50	0.35	0.15	
2	a	0.38	0.47	0.15	( Véase el cuadro siguiente).
	b	0.53	0.35	0.12	
	c	0.30	0.45	0.20	
	d	0.45	0.45	0.10	
3	a	0.55	0.30	0.75	
	b	0.60	0.30	0.10	
	c	0.50	0.40	0.10	
4	a	0.55	0.40	0.05	
	b	0.45	0.35	0.20	
	c	0.50	0.35	0.15	

El valor probable o esperanza matemática de cada subfactor para cada suceso, se obtiene al multiplicar los puntos de cada valor (5 ó 4 ó 3) por su probabilidad estimada. Sumando estos productos parciales, se obtendrá el valor probable de cada subfactor.

Sub Factor	Puntaje de cada Sub-factor				Ponderación Parcial ( % )	Puntaje Probable de Subfactor	de factor
	Bueno 5	Regular 4	Malo 3	Puntaje Total			
1a	2.75	1.20	0.45	4.40	0.25	1.1000	
1b	2.50	1.20	0.60	4.30	0.22	0.9460	
1c	2.00	1.60	0.60	4.20	0.15	0.6300	
1d	2.00	1.40	0.75	4.15	0.18	0.7470	
1e	2.50	1.40	0.45	4.35	0.20	0.8700	4.2930
2a	1.90	1.88	0.45	4.23	0.25	1.0575	
2b	2.65	1.40	0.36	4.41	0.45	1.9845	
2c	1.75	1.80	0.60	4.15	0.15	0.6225	
2d	2.25	1.80	0.30	4.35	0.15	0.6525	4.3170
3a	2.75	1.20	0.45	4.40	0.27	1.1880	
3b	3.00	1.20	0.30	4.50	0.40	1.8000	
3c	2.50	1.60	0.30	4.40	0.33	1.4520	4.4400
4a	2.75	1.60	0.15	4.50	0.35	1.5750	
4b	2.25	1.40	0.60	4.25	0.25	1.0620	
4c	2.50	1.40	0.45	4.35	0.40	1.7400	4.3770

El índice final (índice de éxito comercial), se obtiene al señalar los productos parciales de los puntajes probables de cada factor por su respectivo valor relativo, tal como se indica:

Factores	Valor Relativo	Puntaje Probable	Índice
1. Factor Comercial	0.28	4.2930	1.2020
2. Ciclo de Vida	0.25	4.3170	1.0792
3. Capacidad Industrial	0.27	4.4400	1.1990
4. Crecimiento Potencial	0.20	4.3770	0.8754

4.3556

Es decir la propuesta tiende a ser de buen éxito. Obsérvese que los 3 primeros factores representan el 80 % del índice y valor relativo total a pesar de la diferencia de puntaje, siendo relevante la participación de la capacidad industrial.

El interés práctico del índice reside en que puede compararse con el de otros proyectos de nuevos productos y ser referencia comparable de nuevas mediciones en el tiempo.

## CAPITULO IV

### SELECCION Y DEFINICION DE ALTERNATIVAS

En acápite anteriores se ha estado explorando y midiendo las características del mercado para productos de poliuretano mostrándose indicadores resaltantes para la fabricación de espumado rígido y en general para elastómeros de poliuretano, que contrasta con el escaso interés en la empresa por desarrollar esta línea, corresponde ahora a identificar y definir específicamente los productos a incorporar a la línea, para lo cual se expone sus características, tecnología de obtención, insumos y procesos de producción.

#### 4.1. PRODUCTOS

Mediante espumado rígido es posible encontrar las siguientes aplicaciones diversas: paneles, tabiquerías, refuerzos, aislamiento térmico, piezas de modelería y/o orfebrería, útiles de cocina, autopartes de automoviles, anillos y empaquetaduras, fabricación de colchones, cojines y almohadas, plantas y plantillas para zapatillas, ropa impermeable, componentes de equipos industriales, ruedas, hélices, diagramas, "Capot" o carrocería de autos y camiones. Este amplio espectro de productos, significó en 1991 una producción acumulada de prácticamente 140 TM, correspondiendo a la empresa entre un 3 a 5 % del total.

Pues bien, dado que en la estrategia para desarrollo de productos se plantea reforzar y/o profundizar el

mercado y producción de los actuales productos para uso minero, ámbito al cual abstecen desde hace más de 8 años y son ampliamente conocidos por los productos similares de caucho que ofrecen, resultará en una menor inversión para desarrollar el mercado, extender la línea a nuevos segmentos del mismo mercado minero con productos como son los componentes menores para equipos de superficie (realmente se está haciendo una "similitud de aplicación" de espumado rígido usado en componentes o autopartes de automóviles), paneles aislantes y/o con refuerzo estructural para viviendas pre-fabricadas en campamentos, paneles aislantes para silos o tanques de almacenamiento, cañas de revestimiento para tuberías de aire comprimido y/o vapor (nótese que la mayoría de asientos mineros están en zonas de baja temperatura; el rocío y condensación son frecuentes en las líneas; aumenta también la necesidad de aislamiento en viviendas).

El cuadro siguiente resume los productos identificados:

Aplicación	Componente o Pieza	Uso específico (Función)
<b>1. Autopartes o componentes de máquinas de superficie:</b>		
<b>Excavadoras</b>	<b>Chasis</b>	
<b>Aplanadoras</b>	<b>Engranajes</b>	<b>Elementos de Transmisión</b>
<b>Cargadores</b>	<b>Volantes</b>	<b>Elementos de Dirección</b>
<b>Camiones de Vertedero</b>	<b>Cabinas, frontales</b>	<b>Cubierta y Protección</b>
<b>Posterior</b>	<b>Ruedas o llantas pequeñas.</b>	<b>Carga y Rodaje</b>
<b>2. Aislamiento Térmico:</b>	<b>Paneles</b>	. Revestimiento de silos y tanques de almacenaje.  . Tabiques para pre-fabricadas y campamentos. (paredes y techos)
	<b>Cañas de Revestimietno</b>	<b>Aislamiento de condensado de líneas de aire comprimido y vapor.</b>

Es de referir que los suministradores de equipos mineros, caso de GMBH de Alemania perteneciente al grupo asociados en CPVU (fabricantes de poliuretano rígido) incorporan estos materiales en sus equipos y desarrollan intensa investigación e innovación de aplicación en estos campos.

La variedad de componentes aumenta considerablemente según la máquina, vivienda, o línea de la que se trata:

En Máquinas de Superficie: Variación según modelos, tamaño o capacidad de equipos, sea en diámetros, longitudes, formas.

En Paneles:

Variación según espesores, dimensiones de largo, ancho, resistencia.

En Cañas de Revestimiento:

Variación según diámetros de tubería, rango de temperatura o calor, longitud y forma.

Un indicador indirecto, pero importante de la magnitud de los equipos, sea la inversión estimada en bienes de capital, medida por el stock de inversión extranjera directa en la minería que por el año 92 se calcula 415 millones de dólares, correspondiendo cerca del 57.5 % de inversiones en activos fijos y de éste entre el 10 a 12 % en equipos e instalaciones de superficie, que por tanto, representan alrededor de 24 a 29 millones de dólares, que a una depreciación anual de 20 %, significa de 4.8 a 5.8 millones de dólares anuales que tienen que ser repuestos.

#### **4.2. TECNOLOGIA A EMPLEAR:**

La técnica fundamental para obtener los productos en análisis es el denominado vaciado de la mezcla espumante en moldes que contienen las piezas a recubrir o que tienen la forma de las piezas deseadas, con operaciones similares a las realizadas para obtener los productos de elastómeros de poliuretano, diferenciándose en 3 aspectos:

- 1) Tipo de isocianato o polioli empleado.
- 2) Diferentes características de densidad y resistencia según sea el componente.
- 3) Tiempos diferentes de cerrado, según tamaño y densidad del producto.

Esta técnica se empleará por las siguientes razones:

- a) Permite obtener piezas de alta resistencia y calidad, con reproducción adecuada de detalles, incluso logrando tolerancias exigentes según requiera.
- b) Utiliza moldes simples de poliuretano barato reforzado con partes metálicas o con grapas de acero, se elimina los altos costos de moldes metálicos y la necesidad de amortización.
- c) Rápida producción de piezas o prototipos para desarrollar productos en hasta un máximo de 2 horas aún de piezas complejas. Se puede realizar rápidamente cambios de tamaño o moldes sin efectuar inversión en herramientas o en tiempo de máquinas.
- d) Importantes ahorros de tiempo y mano de obra, pudiendo ajustarse la inyección para desmoldear en menos de 2 minutos.

En esta técnica, el costo promedio de moldes para vaciado o espumados es de US \$ 35 a 350 Dólares Americanos.

#### 4.3. INSUMOS Y ABASTECIMIENTOS

Se ha analizado la procedencia de los poliuretanos, constituido básicamente de 2 componentes (isocianato y polioliol), encontrándose 3 fuentes posibles de suministros según marcas conocidas mundialmente. Sin embargo conviene tener en cuenta lo siguientes: Los fabricantes de maquinaria de poliuretano, tienen cierta predisposición y hasta hacen el reglaje de sus máquinas, para trabajar con ciertas marcas de material (es el caso de la dosificación), ocurriendo casos de grave incompatibilidad del material con la máquina, esto sucede generalmente, cuando el material polioliol es suministrado preparado o mezclado con el agente espumante. Para disminuir estos riesgos se recomienda el suministro de polioliol y freón o anhídrido carbónico por separado, realizándose la mezcla en planta según la proporción requerida para una densidad determinada. Además como gran parte de los equipos de minería a los que se estima abastecer con componentes de poliuretano, son de procedencia americana o alemana y de algún modo usan el Know-How de los fabricantes de poliuretano de sus países, aparte que la máquina inyectora a emplear, que es de fabricación americana, se prefiere la importación de marcas americanas como Upjhon y de la marca alemana Bayer para materiales de espumado rígido. Dado que Bayer de Alemania tiene en Brasil la subsidiaria Bayer de Brasil, para aprovechar las ventajas arancelarias de arancel común del 10 % entre ambos países y un menor pago de fletes, por la menor distancia entre San Paulo y Callao, que entre Munich y Callao, se considera importar desde el Brasil, el poliuretano Desmodur V-44 y el respectivo polioliol de espumado rígido.

Para el suministro de freón 11 a usarse como

espumante, hay 2 opciones: importación directa de Dupont en USA o suministro local desde la subsidiaria Dupont en Lima. Igualmente puede efectuarse con el Cloruro de Metileno usado para la limpieza, que en caso de suministro local se adquiriría de proveedores como Yglesias, Mundo Químico, etc.

#### 4.4. PROCESO Y CAPACIDAD DE PRODUCCION

Los pasos siguientes describen las operaciones a realizar para el proceso de espumado:

##### a) Preparación de los moldes:

Se considera la fabricación de la figura de la pieza deseada en poliuretano barato. Normalmente el molde es hecho en 2 mitades, para facilitar el desmoldeo y el acomodo de las "almas o refuerzos" en el caso de revestimientos. Exteriormente al molde, se dispone de refuerzos de ángulos o tees para contrarrestar la presión que alcanza a valores entre 7 a 9 bares; además las cavidades o partes del molde van separadas entre sí por medio de bisagras o grapas de acero. Las juntas del molde se recubren o sellan con materiales que impiden la filtración de la mezcla líquida, como silicona, masillas plasticas especiales, hasta cinta maskintape. Para evitar abolladuras en la superficie externa de las piezas moldeadas, las paredes del molde pueden ser recubiertas con filtro o paños.

En determinados moldes de gran tamaño (radios superiores a 40") y en moldes de configuración

difícil e irregular, se ubican resistencias longitudinales protegidas alrededor de las paredes del molde para favorecer el espumado de la mezcla y llenar todas las cavidades del molde en forma uniforme.

Además, se perforan agujeros en el molde por donde se introduce el material, la posición y cantidad de los agujeros depende de la forma y tamaño del molde. Por ejemplo, en el caso de paneles de 3' x 8' (0.90mt x 1.20 mt) podrá ser necesario de 2 a 3 agujeros para provocar la distribución pareja del material y obtener espesores uniformes en la superficie.

b) Inyección de Molde:

Los materiales colocados en la máquina, dentro de sus respectivos cilindros, son impulsados por las bombas de dosificación, a través de mangueras independientes de tipo hidráulico (para soportar altas presiones) que tienen una capa interior de nylon para evitar la reacción con el material, mangueras que descargan en el cabezal de mezclado donde los componentes se mezclan y agitan por la rotación de un gusano o eje helicoidal que gira a alta velocidad.

El operador de la máquina ,primero obtiene la proporción de inyección pulsando los respectivos botones del tablero de control, el cual consta de "contadores electromecánicos" donde se puede leer la proporción deseada; luego, conduce el cabezal mezclador (o pistola de inyección que se sostiene en forma aérea, mediante suspensores o tecles)

hacia el molde, introduciendo la boquilla del cabezal o de la pistola en el o los agujero(s) de llenado. Inmediatamente, presiona el gatillo o pulsador de la pistola, descargándose el material mezclado al interior del molde, hasta que automáticamente se corte la inyección por acción del "timer" que controla el tiempo de inyección.

En los casos, en que el molde tenga más de un agujero, el operador realiza un primer llenado por el primer agujero, enseguida, pasa al segundo agujero - controlando la caída de material con el gatillo - y efectúa un llenado parcial y continúa el llenado por los agujeros restantes hasta la interrupción del ciclo de llenado.

c) Curado:

Una vez inyectado el molde, se introduce en la cámara de secado (horno de calentamiento), los moldes se colocan sobre un coche de 4 ruedas para facilitar su desplazamiento, la temperatura promedio es de 100 °C y por un tiempo de 8 a 12 minutos, con ello se facilita el espumado y llenado uniforme, y la pieza inyectada adquiere consistencia y dureza, sin llegar a deformarse o contraerse posteriormente.

d) Desmoldado:

Cumplido el tiempo de curado, los moldes se retiran del horno, se abren las bisagras o grapas y se retiran las piezas inyectadas, verificándose su consistencia y la inexistencia de "rechupes"

(visualmente). Enseguida son llevados al sector de acabado. Aquellas piezas con defectos, se analizan, y en caso de poder repararse se efectúa esta, en otros casos se desecha la pieza y se vuelve a inyectarse y se controlan en la forma descrita.

e) Acabado:

Las piezas desmoldadas y en condiciones aceptables, se limpian con disolvente y se eliminan las rebabas que puedan tener (corte a cuchilla). se embolsan en plásticos y se trasladan al almacén de productos terminados.

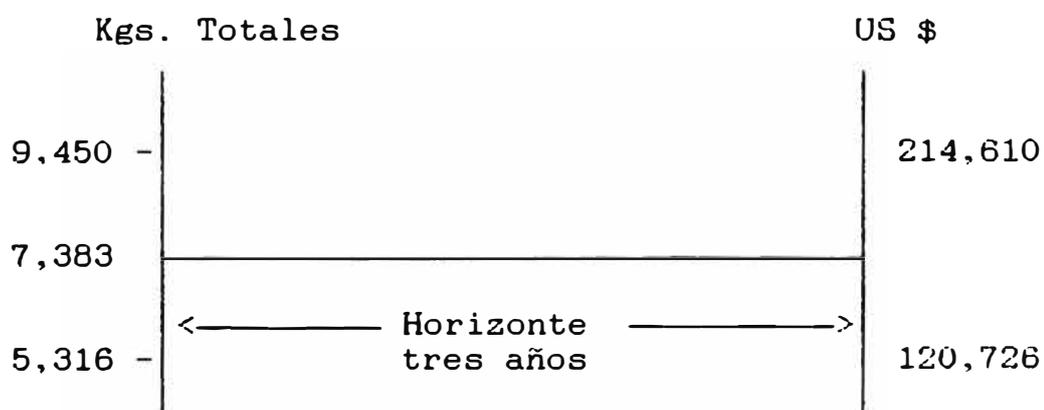
## CAPITULO V

### DESARROLLO DE ESTRATEGIAS BASICAS DE COMERCIALIZACION

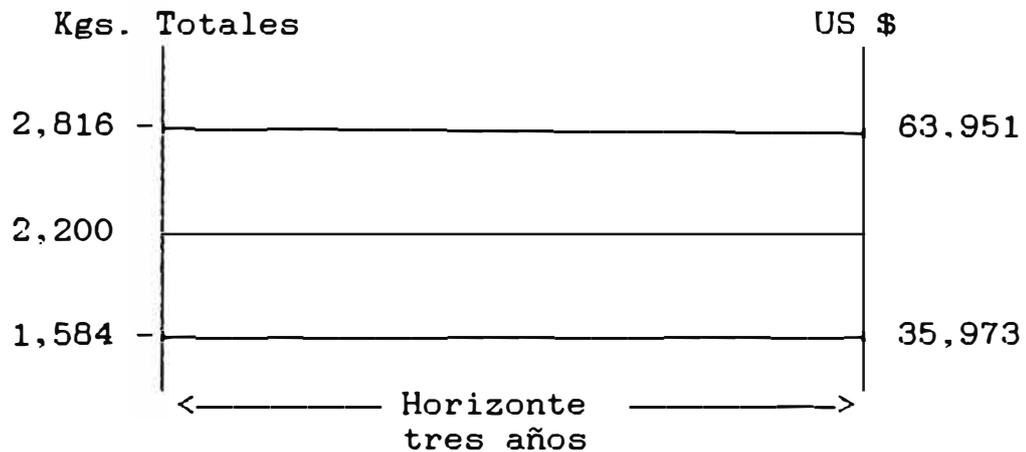
#### 5.1. MERCADO Y PRONOSTICO DE VENTAS

A fin de establecer objetivos específicos de venta, se delineó desde el estudio de mercado un rango de unidades de ventas dado por 5,316 a 9,450 Kg/año con un nivel medio de 7,383 Kg/año o sea  $7,383 \pm 28 \%$  que constituye el pronóstico operativo de venta (la holgura o estrechez del rango se reflejará al comparar los datos reales a obtener con los pronosticados, que permitirá ajustar y/o reconsiderar las proyecciones), estimado que razonablemente podría esperarse para los próximos tres años de todas las líneas de poliuretano, que incluye los productos tradicionales de flotación y varios, productos de equipos de superficie, aislantes.

Gráficamente, los rangos de venta y los montos monetarios totales serán:



Los nuevos productos representan el 29.8 % del total estimado (veáse nuevamente acápite 3.2.2.), que representan los siguientes montos:



## 5.2. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCION - CANALES DE DISTRIBUCION

La estrategia de distribución responderá al conjunto de funciones que cumplan los diferentes miembros de un canal desde que el producto sale de fábrica hasta que llega a los consumidores.

El sistema distributivo, en caso se diseñe un proyecto o producto para lanzarlo por primera vez, resulta del estudio del mercado, que también permitirá la adopción de la organización comercial que responde a las necesidades de obtención del máximo rendimiento, ello contribuirá a conseguir un equilibrio entre ventas y producción, que evite caídas en los stocks o la acumulación en inventarios inmovilizados. Con este criterio los canales de venta estarían disponibles en función del producto y de los consumidores, lo cual encierra la ubicación geográfica donde se encuentran.

con redes comerciales intermediarias en número suficiente y con posibilidades de compra y distribución. Asimismo, los canales de venta han de estar preparados para afrontar situaciones financieras diversas (créditos, adelantos, comisiones, variaciones inesperadas de precios, etc.) que es fundamental en la gestión de una estrategia de distribución.

Por otro lado, en esta etapa ha de reforzarse la atención en la importancia del mercado total del producto, conformado por el mercado teórico (correspondiente al total de consumidores posibles), por el mercado actual (de clientes actuales) y por el mercado potencial (mercado actual aumentado con las nuevas posibilidades propuestas). Ello para preveer ventas por regiones y sectores, con cantidad de productos que se debe fabricar según las posibilidades de distribución y compra de los clientes.

En el mapa adjunto en el Anexo se puede observar la ubicación geográfica de las plantas metalúrgicas que conforman el mercado minero del proyecto, compuesto por plantas de flotación, plantas de cianuración, plantas de refinación, plantas de lixiviación, complejos metalúrgicos. Las plantas están agrupadas por Jefaturas Regionales, en este caso se numeran aquellas que están en actividad y son de interés al proyecto.

JEFATURA REGIONAL	NUMERO DE PLANTAS	% DEL TOTAL
Cajamarca	5	2.0
Trujillo	15	6.1
Huaraz	30	12.2
Lima	30	12.2
Huánuco	5	2.0
Cerro de Pasco	22	9.0
Huancayo	16	6.6
Huancavelica	9	3.7
Ayacucho	1	0.4
Ica	60	24.5
Arequipa	15	6.1
Tacna	8	3.3
Puno	20	8.2
Cuzco	9	3.7
<b>TOTALES</b>	<b>245</b>	<b>100.0</b>

Observando la distribución geográfica de las plantas y considerando que las funciones relacionadas a la distribución serían:

Pr : Producción, o actividades de producir el producto.

D : Depósito, que comprende el manipuleo y protección de los productos en el almacén.

T : Transporte, o traslado de mercaderías entre dos puntos geográficos.

B : Búsqueda, para ubicar compradores haciéndoles conocer ofertas.

P : Persuasión, tendientes a influir en la actitud y predisposición de los usuarios.

Se tendrá que el canal de distribución para comercializar los productos sería:

Productor - Distribución - Vendedores - Usuarios

que generalmente realizarían la función (Pr D B P T) o (B D B P T) o (B T D).

Se podría tener dos centros de distribución: Lima para atender a siete regiones e Ica para centralizar la actividad de seis regiones, cada una cubriendo a 123 y 122 minas respectivamente. Vendedores específicos estarían destacados a dichas regiones. Operativamente los centros matrices serían considerados como centros de costo, para determinar con mayor detalle los gastos de venta que se incurran.

Actuar descentralizadamente, pero ejerciendo control, se torna necesario en este nuevo sistema, desde la ubicación física de los centros consumidores, dispersos en todo el territorio nacional.

### 5.3. ESTRATEGIAS DE PRODUCTOS:

Es conveniente explotar en los nuevos productos los factores siguientes:

a) Velocidad de efecto de diferenciación respecto a productos de caucho, pues los productos de poliuretano poseen ventajas tangibles y

funcionales.

- b) Posicionamiento. En otros países las piezas de poliuretano han podido ganar la preferencia del mercado minero merced a sus ventajas funcionales.
- c) Flexibilidad. Posibilidad de que los productos (o materiales) pueden ser adaptados o preparados a necesidad específica, lo cual abre la posibilidad de definir una estrategia de producto acentuando el servicio o asistencia técnica al usuario.

Asimismo, debe considerarse la posibilidad que los competidores puedan seguir o mejorar las características diferenciadoras y potencial del nuevo producto, es decir, "proteger" al producto.

#### **5.4. ESTRATEGIA DE PRECIOS**

Los precios de estos productos industriales generalmente tienden a ser estables y en rangos similares entre los distintos ofertantes, la diferencia sustancial radica en las posibilidades y modalidades de crédito que se pueden otorgar a los usuarios sobre todo teniendo en cuenta la aguda recesión por la que atraviesa el país y la minería. Como tradicionalmente los clientes mineros cumplen sus compromisos y los proyectos u operaciones de esta actividad son a mediano y largo plazo, es posible actuar conservadoramente y otorgar (definiendo) una política de créditos, con manejo financiero de la duración y montos de las cuentas por cobrar. Es así que se definen las siguientes formas de crédito por ventas de productos de poliuretano:

Piezas para flotación y bombas:

- 50 % con orden de compra, saldo con letra a 30 días.

Piezas varias y diversas:

- 50 % con orden de compra, saldo contra entrega.

Además, se otorgará un descuento del 10 % por pago al contado y un 3 % por pago en la fecha establecida.

## **5.5. ESTRATEGIA DE PUBLICIDAD, PROMOCION Y VENTAS**

Se define un conjunto de procedimientos y acciones, sobre objetivos publicitarios y de venta.

1. Descuentos especiales.
2. Exhibición especial de nuevos productos en estanterías de distribuidores.
3. Afiches y catálogos demostrativos.
4. Organización de un cuerpo técnico de vendedores con integración a los equipos y líneas existentes.
5. Fomentar un cuerpo paralelo de vendedores "misioneros" o promotores de ventas.
6. Capacitación y presentación de vendedores sobre las características y metas de los nuevos productos.
7. Establecimiento de seguimientos, información y

control sobre la actuación del cuerpo de ventas en los distintos territorios geográficos.

Estas pautas resultan de la característica de una venta industrial, como es el caso presente y que se distingue por:

- a) Usuarios relativamente pequeños y constituidos por empresas, donde la elección y determinación de la compra no se realiza por una sola persona sino que varias tienen voz en la decisión sobre cantidad, calidad, precio y condiciones de uso del producto.
- b) La venta implica un detallado conocimiento técnico y que tiene que alternar con el personal de compras de las empresas, que en el caso minero está constantemente actualizado a lo referente a materiales, precios y tecnología.
- c) Al introducir este nuevo producto se está en las primeras etapas de la "curva de aprendizaje del producto", donde ocurrirá solución limitada o extensiva de problemas, con el aprendizaje por parte del usuario de las aplicaciones del producto.

## CAPITULO VI

### EVALUACION DE LA RENTABILIDAD DE LOS NUEVOS PRODUCTOS

El término valor en la fraseología económica que se usa en este capítulo, centra la atención en el valor de la propuesta o negocio a través de los activos puestos en marcha por la empresa, a la cual interesa conocer las ganancias y rendimiento esperado y con ello el valor de la inversión de los accionistas. La determinación del rendimiento de la inversión permitirá juzgar si el área o línea donde se empleará el capital tiene potencial para generar utilidades sostenidas, suministrando información valiosa para buscar un equilibrio en el uso de los medios e instalaciones de producción.

#### 6.1. BASES DE EVALUACION

Una empresa debe tener un criterio financiero o punto de corte de las operaciones de inversión, que establezca un patrón de conveniencia que los nuevos proyectos tengan que cumplir. Se remarca que en el presente caso se usará un índice de rendimiento en relación con la capacidad lucrativa de los activos de la empresa en circulación y el cual es posible asociar un costo de capital.

A efectos de hallar el número índice necesario, se deben obtener tres informaciones básicas:

- 1) Monto de inversión requerida de capital.
- 2) Utilidades esperados como resultado de la propuesta, y

3) Tiempo en que se espera obtener los fondos del proyecto.

Además, se incorpora, y esto es fundamental, el grado de probabilidad de la situación o cálculo esperado.

### **Inversión de Capital:**

Según práctica en los negocios, se tiene en cuenta no sólo los desembolsos iniciales de dinero en relación a los equipos, instalaciones y desarrollo del mercado, sino se incluye la determinación de la adición al capital permanente necesario para sostener la producción de los nuevos productos, como es el aumento del inventario o el aumento de las cuentas por cobrar en relación a la estimación de ventas.

Pues bien, afinando los estimados de inversión señalados en el acápite 3.2. del Capítulo III, se tiene:

INVERSION	RUBROS	MONTO US \$
Tangible :	Moldes	700
Intangible :		20,550
	- Estudio de mercado	2,550
	- Desarrollo de mercado	17,500
	- Mantenimiento y ajuste general de la máquina	500
Capital de Trabajo 4 meses) :		14,093
	- Personal auxiliar (2)	2,340
	- Materiales	8,161
	- Insumos	400
	- Imprevistos	3,192
<b>T O T A L</b>		<b>35,343</b>

El monto en materiales se estima del modo siguiente:

Producción promedio : 7.383 TN / año.

Cantidad de material requerido : 7,117 Kg / año  
(descontado el 3.6 % de stock).

Precio del material : Valor CIF Callao US \$ 2.29 x Kg.  
(Veáse acápite 3.1.3)

Valor en planta : US \$ 3.44 x Kg.  
(adicionado 50 % por fletes, almacenaje, seguros).  
Monto requerido en materiales : US \$ 24,482 x año

Monto en materiales para 4 meses de operación  
incluyendo insumos : US \$ 8,161

Es decir, se preveé un cápital de trabajo  
suplementario en materiales de US \$ 4,121 sobre la  
estimación inicial, indicado en el acapite 3.2.

La inversión total puede ser presentado en la forma  
siguiente:

Inversión para estudio y desarrollo del mercado : US \$ 20,050

Inversión en moldes, mantenimiento de máquina : US \$ 1,200

Capital de trabajo: Material, personal, insumos : US \$ 10,901

Inversión suplementaria :	US \$ 3,192
(imprevistos 9 % del total)	<hr/>
	US \$ 35,343

### **Utilidad Esperada:**

La utilidad bruta es obtenida de la diferencia de los ingresos netos de venta (excluye el Impuesto General a las Ventas) y del costo de venta.

Restando los gastos de venta y de administración de la utilidad bruta, resulta la utilidad antes de impuestos. Deduciendo impuesto se obtiene la utilidad neta, de la cual restando la amortización del préstamo dará el resultado del periodo.

Enseguida, son mostrados los cálculos referidos:

### **Ventas:**

Volumen promedio estimado de ventas	7,383 Kg./ año
Precio de venta (neto)	US \$ 22.71 / Kg.
Ingresos netos de venta	US \$ 167,804 / año

### **Costo de Venta (CV):**

Actualmente, basándose en datos de la línea de caucho, los estados contables indican un costo CV equivalente al 68 % de los ingresos por venta. Este índice es diferente en el caso de la línea de poliuretano debido a lo siguiente: Menor costo de los materiales principales a usar por exploración e identificación de fuentes más favorables de suministro.

Costo promedio del material actual	US \$ 7.64 / Kg.
Costo de material en nuevos productos	US \$ 3.44 / Kg.
Menores costos en materiales	54.9 %



cuantificar la rentabilidad esperada se asignará un probabilidad de éxito a los nuevos productos en base a la evaluación progresiva efectuada en el acápite 3.3. que indica un índice de éxito comercial de 4.3556 con tendencia a la mayor puntuación 5 (bueno). Si este puntaje representa el valor 100 % , entonces la propuesta tendrá un valor de 86.71 % ( 4.3556 / 5) que se considera como la probabilidad de éxito de los productos. Es así que se conforma el cuadro siguiente:

. Probabilidad de éxito comercial	86.71 %
. Utilidad Neta Esperada	US \$ 46,146
. Período de análisis	2 años
. Inversión Total	US \$ 35,343

El índice de rentabilidad está dado por la expresión de la utilidad total a obtener durante los dos años, multiplicado por la probabilidad de obtenerlo versus la inversión total requerida:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad} \times \text{Probabilidad} \times 2}{\text{Inversión}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{46,146 \times 0.8671 \times 2}{35,343} = 2.26$$

$$\text{Rentabilidad} = 2.26$$

Se deduce que la probable utilidad de los dos años primeros es poco más de dos veces por encima de la prevista inversión.

Nótese que en primer año la utilidad esperada sería de US \$ 46,146 x 0.867 = 40,013 que prácticamente cubriría la amortización del préstamo, osea a partir del año segundo, la empresa dispondría de utilidades para cumplir sus fines. Es decir, desde una óptica enteramente económica, el rendimiento es suficiente para recuperar la inversión y los costos financieros de la misma.

### **6.3. RENTABILIDAD A LARGO PLAZO**

En la evaluación y estrategia de corto plazo, en el fondo se trata de reducir las pérdidas de mantener la planta fija (equipos e instalaciones ociosas) generando una producción que a su vez obtenga beneficios que permitan cubrir costos. Pero en una situación de largo plazo, en la que está realmente la empresa antes de realizar la inversión, y que se caracteriza por costo de insumos variables, se requiere que la empresa conozca las opciones de rendimiento esperado en un horizonte de planeación, de modo que pueda ajustar el tamaño de planta o nivel de producción para obtener el beneficio máximo.

Además, en el mercado de los productos del presente estudio ocurre una actual y mayor competencia activa libre movilidad de recursos que atrae inversiones y empresas hacia la minería e industrias proveedoras (ver capítulos II y III).

Por lo anterior, el conocimiento del mercado requiere que se explore el futuro con la misma certidumbre que se conoce el presente.

Pues bien, se pretende estimar el margen de ganancias que puede esperarse de los nuevos productos en un periodo prolongado de tiempo como es siete años en base a la evaluación de los tres niveles de demanda determinados en el capítulo anterior y considerados como probables situaciones que pueden presentarse. En efecto se tiene:

NIVEL	Kg. / año	VENTAS ANUALES US \$
Mayor Demanda M	9,450	214,610
Media Demanda MD	7,383	167,668
Baja Demanda B	5,316	120,726

El horizonte se considerará en dos etapas hasta alcanzar siete años:

Etapas 1 , desde el primer al tercer año.

Etapas 2 , desde el cuarto al séptimo año.

Además, se asigna una probabilidad en cada demanda para cada etapa según el grado de incertidumbre al explorar el futuro. El conocimiento del país indica que en el lapso de siete años pueden ocurrir cambios vertiginosos que alteran la situación socio-económica.

En el cuadro siguiente se resumen las probabilidades en mención:

ETAPA	NIVEL DE DEMANDA		
	Mayor M	Media MD	Baja B
1	0.17	0.78	0.05
2	0.22	0.68	0.10

Por otro lado, se determina para cada nivel de demanda el valor actual de fondos respecto a la inversión, resultado de obtener los flujos netos anuales en cada período considerando una tasa de rendimiento del 11 % anual. Los resultados pertinentes se presentan en el cuadro siguiente:

E T A P A	Nivel M			Nivel MD			Nivel B		
	Utilidad Neta	Flujo Neto	Valor Act.Vers. Inver.	Utilidad Neta	Flujo Neto	Valor Act.Vers. Inver.	Utilidad Neta	Flujo Neto	Valor Act.Vers. Inver.
1	177,053	144,222	3.080	138,326	112,676	2.187	99,599	81,130	1.295
2	413,124	278,098	6.867	322,761	217,269	5.146	232,398	156,440	3.425

En las cifras de arriba, la utilidad neta que representa el 27.5 % de las ventas, es tomada constante en los años de planeación para cada nivel de demanda.

El flujo neto se obtiene afectando las utilidades netas del factor de paso simple al valor actual. El valor actual resultante se halla descontando del flujo neto del período la inversión correspondiente.

Finalmente, el estimado de la esperanza matemática del rendimiento de los niveles esperados de productos, resulta de multiplicar su correspondiente tasa de rendimiento (Valor Actual Versus Inversión) por su respectiva probabilidad de ocurrencia, según se muestra a continuación:

Etapa (Años)	Nivel de Demanda	Probabilidad %	Tasa de Rendimiento	Probable Tasa Rendimiento
1 a 3	Mayor M	17	3.080	0.5236
	Media MD	78	2.187	1.7060
	Baja B	5	1.295	0.0650
4 a 7	Mayor M	22	6.867	1.5110
	Media MD	78	5.146	3.4990
	Baja B	10	3.425	0.3430

Observese que se estima una situación más estable y duradera en la primera etapa, mientras que pasando los tres años las probables tasas de rendimiento en niveles mayor y medio tienden a ser mayores.

Estos índices son útiles para la comparación con aquellos alcanzados por la empresa u otras en situaciones similares.

El nivel de demanda media tiene el mayor valor esperado.

## CAPITULO VII

### ENSAYOS DE CAMPO O MERCADO DE PRUEBA

A este nivel del Sistema de Análisis los nuevos productos han sido definidos y evaluados, habiéndose intentado en cada etapa cuantificar los factores de incidencia en el éxito de los productos, no para ofrecer la garantía de un éxito absoluto sino para reducir el grado de incertidumbre que acompaña cuando se analiza o habla del futuro comportamiento de distintos estados o sucesos. Es decir, después del análisis, basado en hipótesis de la demanda, de la factibilidad económica y financiera del sistema de desarrollo de los productos, aparece inexorablemente la necesidad de analizar el momento para decidir lanzar el nuevo sistema.

Para la dirección de la empresa, las decisiones que ha de tomar ahora es de vital importancia para el éxito o fracaso de la gestión; por ello se busca orientar y ser de ayuda para la decisión en casos que aún no se sabe valorar.

#### 7.1. TOMA DE DECISIONES FINALES PARA EL LANZAMIENTO DE LOS NUEVOS PRODUCTOS

En primer lugar, conociendo el pensamiento de la Dirección, se puede plantear dos situaciones o estados diferentes, a saber:

a) Lanzar los nuevos productos.

b) Abandonar la propuesta.

Para decidir sobre cuál alternativa se establecerá como criterio de decisión aquello que produzca el mayor lucro cesante (pérdida), dando gran importancia al hecho de poder obtener el mayor beneficio o rendimiento económico. Para esto, se elabora una matriz (denominada matriz de arrepentimiento) con las tasas de rendimiento que pueden obtenerse bajo tres niveles de demanda, según cuantificación del capítulo anterior:

ALTERNATIVA	SUCESO POSIBLE		
	Alta	Media	Baja
Lanzar los nuevos productos	3.080	2.187	1.295
Abandonar la propuesta	0	0	0

Los sucesos posibles a las alternativas de decisión. En este caso, se muestran resultados esperados para una etapa de tres años. Pues bien, si se adopta la alternativa de lanzar el producto, el máximo arrepentimiento será no tener un rendimiento (ganancia nula), pero si se abandona la propuesta se "lamentaría" por un lucro cesante de 3.080. Por tanto la decisión que conduce al mínimo arrepentimiento aconseja **lanzar los productos**.

Bajo el criterio expuesto, las condiciones de incertidumbre no son incorporadas, por esta razón se opta por el criterio del valor esperado, que otorga probabilidades de ocurrencia a los distintos estados de naturaleza o sucesos, en base al conocimiento de las condiciones del mercado, la experiencia y la

propia intuición del analista u hombre de empresa. En este caso, se asignaron probabilidades de 5, 17 y 78 % (Ver Cuadro en Capítulo VI) para cada estado, con lo cual se construye la matriz de decisión probabilística siguiente:

		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL SUCESO		
		17	78	5
ALTERNATIVA	SUCESO O ESTADO			
	Alta	Media	Baja	
Lanzar los nuevos productos	3.080	2.187	1.295	
Abandonar la propuesta	0	0	0	

Si se lanzan los productos al mercado, la tasa de rendimiento esperado para los próximos tres años, es de :

$$3.080 \times 0.17 + 2.187 \times 0.87 + 1.295 \times 0.05 =$$

$$= 0.524 + 1.903 + 0.065 = 2.492$$

Si se abandona la propuesta, la tasa de rendimiento esperado es:

$$0 \times 0.17 + 0 \times 0.78 + 0 \times 0.05 = 0$$

En consecuencia, al igual que con el criterio anterior, conviene seleccionar la opción de lanzar los productos al mercado.

Recibida la luz verde de lanzamiento se comenzará la producción y la puesta en marcha del plan de comercialización definitivo. Sin embargo, siempre hay un margen de error cuya eliminación es imposible, pero que se minimiza mediante el denominado mercado de prueba, en el cual una cantidad de productos (lote piloto) es lanzado, recibiendo especial observación en cuanto a sus características físicas y funcionales, diseño, distribución, promoción de ventas, volúmenes de venta.

Visto lo anterior, en la práctica puede plantearse si lanzar los productos o esperar la búsqueda de mayor información que reduzca el grado de incertidumbre a través de un mercado de prueba. Como esta última alternativa trae aparejado un costo económico y financiero, costo económico por el costo mismo de la investigación (mercado de prueba) y costo financiero por el tiempo de demora; se analizarán mediante la Teoría de Decisiones, tomando los valores de beneficio económico (flujo neto de fondos) para cada suceso esperado y hallando el beneficio monetario esperado bajo las condiciones de incertidumbre expresado en las probabilidades de ocurrencia, beneficio que será afectado por los costos asociados al mercado de prueba y capacidad ociosa, a los costos de demora.

En efecto, siguiendo con el análisis de los tres primeros años, se tiene:

	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ( %) DE SUCESO		
	17	78	5
Beneficio Económico (US \$)	144,222	112,676	81,130

Beneficio =  $144,222 \times 0.17 + 112,676 \times 0.78 + 81,130 \times 0.05$   
Esperado

Beneficio Esperado = US \$ 116,462

En caso de realizar el mercado de prueba, para buscar más información se requiere esperar un año para obtener resultados. Los costos asociados a esta opción son:

Costo del dinero (costo de capital)	11 % anual
Costo por capacidad ociosa de máquina	US \$ 28,500 anual
Costo del mercado de prueba	US \$ 14,820

El costo del dinero es relacionado a su valor en mercado, según lo visto al evaluar el sistema.

El costo por capacidad ociosa de máquina está dado por el valor de amortización (máquina valorizada en US \$ 285.000 con un nivel de depreciación de 10 años).

El costo del mercado de prueba considera lanzar un lote de 1,000 Kgs. a un valor dado por:

	US \$ DOLARES
Materiales, mano de obra, proceso	9,000
Distribución	1,820
Publicidad / promoción	4,000
Total del mercado de prueba	14,820

Los costos asociados al mercado de prueba suman:

$$0.11 \times 3 \times 116,462 + 28,500 \times 3 + 14,820 =$$

$$= \text{US } \$ 138,752.46$$

Es decir, el beneficio esperado resultaría menor en US \$ 22,290.46 frente a los costos incurridos en búsqueda de mayor información.

La decisión conveniente es lanzar los nuevos productos, y con ello el sistema desarrollado, sin retrasos ni demoras.

## **7.2. LANZAMIENTO O INCORPORACION DE MEJORAS**

Esta fase corresponde a la aplicación de los planes de desarrollo y comercialización al mercado total una vez revisados y/o evaluados.

Como toda función de ejecución, el lanzamiento está ligado a la asignación de tareas (referente a la producción, distribución, propaganda y entrega) y recursos (materiales, personal, instrucciones, esquemas o planos), para que las actividades previstas se cumplan, comprobándose que todo lo necesario para ejecutar tareas esté dispuesto u ordenado, cuidándose que el flujo de movimiento de productos entre la planta de producción y los usuarios no se detenga por retrasos de material o procesos, o por insuficiencia o falta de comunicación e información entre los miembros del sistema, que tal como se ha visto requiere de amplia participación. En esta fase donde son detectadas circunstancias que pueden ser utilidad para mejorar la exactitud de los planes.

De lo anterior, el lanzamiento comprende o requiere de funciones de "previsión" que deben cumplirse con anterioridad a dar la orden de comenzar operaciones y de funciones o tareas a "posteriori" (recogida de datos después de ejecutado los trabajos); por supuesto

que conforme avanzan las operaciones se establecen controles y seguimientos. Pero, ¿quién realizará las tareas que se necesitan? es una interrogante que tiene que resolverse rápida y contundentemente, siendo una de las tantas decisiones que tiene que tomar la Dirección es la implementación del sistema. Al respecto conviene observar que hasta el momento ha sido el Comité formado por los responsables de Ventas, Investigación y Desarrollo, Producción y Gerencia quienes conjuntamente han delineado y medido el sistema, probablemente con el apoyo de un cerebro no visible interesado en el desarrollo futuro de esta actividad, pero ahora es momento de ejecutar lo proyectado, por lo que es conveniente comprometer directa y específicamente a las diversas áreas de la empresa, incluyendo dentro de su cadena normal o diaria de tareas (referente a ventas, compras, logística), las que corresponden a los nuevos productos. Bajo este pensamiento, el plan de ventas y producción del período más cercano a la fecha de decisión del lanzamiento deberá incluir los momentos y cantidades esperadas a venderse y producirse, para que a su vez, Programación y Control de Producción determine todo lo necesario a fin que los productos sean entregados en las fechas previstas. Es desprendido que el área de Producción es responsable por la cantidad y calidad de los productos.

Además, aunque sea para el corto plazo se deben establecer controles de costos de los recursos que se utilizan, para medir la incidencia del nuevo sistema en la actividad del negocio total, extendiéndose la participación al área de Contabilidad.

Dado que la propuesta está orientada a desarrollar y comercializar nuevos productos que incluye a los

productos de la línea actual, corresponde al área de Ventas, tareas sumamente importantes como:

- a) Cobertura publicitaria de los nuevos productos.
- b) Cobertura de distribución.
- c) Ventas dirigidas, distinguidas en volumen o por características especiales y/o relevantes, según tamaño e importancia de las minas.
- d) Reacción o acogida de consumidores.
- e) Reacción de la competencia, y respuestas con cambios de precios, mejora a sus productos, promoción.

La Gerencia General, con el apoyo de personas que preferentemente están dedicadas a pensar en el desarrollo futuro, establecerá las coordinaciones entre las áreas con las específicas tareas de:

1. Hacer cumplir y medir la aplicabilidad del sistema total.
2. Evaluar el posicionamiento de los nuevos productos (asentamiento) en una etapa posterior al lanzamiento de los primeros lotes.
3. Evaluar la aplicación de las variantes de la mezcla comercial:
  - a) Producto
  - b) Distribución
  - c) Precio
  - d) Promoción y Publicidad

### **Incorporación de Mejoras:**

Realizadas las mediciones mencionadas, se puede comparar las variaciones con respecto a las metas establecidas en el plan general de comercialización. Es caso de detectar variaciones significativas, conviene:

- a) Definir las causas de las variaciones.
- b) Delinear alternativas de solución para las variaciones.
- c) Ensayar las alternativas para determinar la más adecuada.
- d) Efectuar los cambios necesarios y conformar un plan ajustado.

Esta fase se efectúa con la filosofía de que toda función o sistema debe perfeccionarse y que la previsión del futuro debe tener el contraste con la realidad, para conocer sus desviaciones y poder eliminarlas; lo importante es aprovechar al máximo de cada área o persona que interviene para cumplir con el fin estratégico de la empresa de crecer conjuntamente con sus productos, para satisfacción de sus usuarios, accionistas y personal.

Ciertamente que la ejecución, evaluación y mejoras de productos deberían conformar un circuito cerrado en movimiento continuo para que mientras la empresa tenga vida se consolide o amplíe en sus operaciones, y esté preparada para afrontar el evolucionante mercado de competencia que obliga a los ofertantes a ser realmente eficientes y competitivos, libre de proteccionismos y especulaciones.

## CONCLUSIONES

El sistema propuesto tiene las características relevantes siguientes:

- 1.- Desarrolla un conjunto de nuevos productos que impulsan y/o reactivan la línea actual cuya capacidad de producción es incrementada en 29.8 %.

(Actualmente la línea de poliuretano está literalmente "abandonada", representa menos del 3 % de los ingresos de la empresa, se usa menos del 40 % de la capacidad instalada, con un descenso continuo de la producción que alcanza a -81 % en el periodo de 1986 a 1992).

- 2.- El grado de éxito comercial de la propuesta es de 86.7 % que se muestra promisorio en el corto y largo plazo. El riesgo de comercialización ha sido evaluado a partir de probabilidades de ocurrencia según índices macro y micro económicos relacionados a esta actividad industrial.

- 3.- La demanda y oferta de productos están cuantificadas y proyectadas en relación a la variación anterior y esperada del producto bruto del sector al cual se dirigen los productos, y de otros indicadores como inversión directa en la minería, rentabilidad de la actividad, inversiones en investigación y desarrollo, todas analizadas con criterio conservador para eliminar falsas expectativas.

- 4.- El uso de la capacidad instalada de planta es aumentada en 29.8 % con los nuevos productos a partir del primer año de lanzado al mercado.

- 5.- La rentabilidad esperada en la línea con los nuevos productos es de 2.26 para un período de dos años, siendo la rentabilidad anual superior a la obtenida aún por la línea de caucho de la empresa, que es acentuadamente negativa a través de los últimos dos años.
- 6.- La utilidad neta de la línea de poliuretano reforzado con los nuevos productos es positiva por los siete primeros años de operación proyectados y equivale al 27.5 % de los ingresos por venta.
- 7.- La tasa de rendimiento del sistema propuesto para dos etapas de evaluación de dos y siete años respectivamente es positiva y superior a 1.4 sólo en los dos primeros años, en el largo plazo es superior a 1.7 .
- 8.- Existe una demanda no atendida de productos de poliuretano cubierta por los usuarios con productos de caucho, cercana a tres veces la oferta proyectada de la empresa, que representa el 3.7 % de la oferta total, tornando atractivo el horizonte de crecimiento de los nuevos productos.

En resumen, la propuesta es factible comercialmente en relación a la capacidad técnica y financiera de la empresa, buscando en todo momento cubrir las expectativas de los dueños.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Implementar el sistema de nuevos productos en forma inmediata y total con participación y responsabilidad de las distintas áreas de la empresa, según lo expuesto en el Capítulo VIII de Lanzamiento.
- 2.- Incluir como estrategia y objetivo permanente de la empresa, el desarrollo de productos (mejora o nuevos) con metas definidas en el tiempo.
- 3.- Establecer rigurosamente los controles y seguimientos en todas las etapas y vida de los productos, para plasmar el continuo avance del sistema.
- 4.- Se solicita brindar especial atención a la propuesta, elaborada con las mejores intenciones de contribuir al progreso de la industria nacional a través de sus productos, toda vez que es la primera oportunidad en la empresa que son analizadas y evaluados los productos en la forma expuesta.
- 5.- Tomar en cuenta los indicadores económicos de medición de gestión de la empresa para mejorar la performance y constituirse en base de apoyo al sistema de nuevos productos.



## **A N E X O S**

**ANEXO I : CLASIFICACION POR PROPIEDADES DE LOS ELASTOMEROS**

**ANEXO II : DIAGRAMA DE LA MAQUINA INYECTORA**

**ANEXO III : ARTICULO REFERENTE AL USO DEL POLIURETANO**

**ANEXO IV : MAPA MINERO**



# CLASIFICACION POR PROPIEDADES DE LOS ELASTOMEROS



	1 POLIMERO BASE (NOMBRE USUAL)	CAUCHO NATURAL	NATURAL SINTETICO	BUTADIENO	SBR	BUTILO	EPDM	HYALON	NEOPRENO	ACRILICO NITRILICO	NITRILICO CARBOXILADO	NITRILICO HIDROGENADO	ACRILICO	THIOL	VITON	FLUOROSILICONA	SILICONAS	URETANO	EPICLORIDRINA	NORSOREX	VAMAC	TPV	
	2 NOMBRE QUIMICO	Poliisopreno	Poliisopreno	Poliisobutadieno	Butadieno estireno	Poliisobutadieno	Etileno propileno	Poliisobutadieno	Poliisopreno	Butadieno acrilico	Acido nitrico carboxilado	Acido nitrico hidrogenado	Poliacrilico	Poliisobutadieno	Hidrocarburo fluorado	Fluor vinil siloxano	Poliisobutadieno	Poliuretano	Epicloridrina	Poliisobutadieno	EtAcetilato	Poliisobutadieno	
	3 DESIGNACION ASTM D 1418	NR	IR	BR	SBR	IR	EPDM-EPDM	CSM	CR	NBR	XNBR	HNSR	ACM	PR	FKM	FVMQ	PMQ-PVMQ	AUEU	CO-ECO	PNR	EA	CM	
	4 CLASIF. SAE, J. 200 ASTM Q2000	AA	AA	AA	AA-BA	AA-BA	CA/BA	CE	BC/BE	B/BG/BK/CH	B/BG/BK/CH	BK/CH/HK	DF/DH	AKBK	HK	IK	FE/CF/G	BG	BK	AA-BA	FCGE	BC/BE/CE	
	5 COSTO RELATIVO TOMANDO SBR=1	1,2	1,5	1,5	1	2,50	3,00	2,75	2,50	2,50	6,50	40	3,50	3	55	60	12	4-10	3	2	3	2,40	
	6 PESO ESPECIFICO (gr/cm <sup>3</sup> )	0,92	0,91	0,91	0,94	0,92	0,88	1,18	1,25	1,00	0,98-1,00	0,98	1,09	1,35	1,86	1,40	1,10-1,60	1,25	1,36-1,27	0,96	1,03-1,12	1,16-1,22	
Selector Struktol	7 FLUIDEZ, PEPTIZACION	A 82/A 86/A 60	A 60	A 60	WB 16	WB 16	WB 16	WS 180	WB 16	WB 212 WB 222	WB 222 WB 180	WB 180 WB 222	WS 180	WS 180	WS 280 WS 180	WS 180 WS 280	WS 180	WS 180	WS 180 WS 180 (WA 48)	WS 16	WS 180 WS 16	WS 16 WS 180	
	8 HOMOGENEIZACION (40 MSF-60 NSF)	S	S	S	S	S	S	No	S	S	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	9 DISPERSION	WB 212 WB 33 FL	WB 212 WB 33 FL	WB 212	WB 212	WB 212	WB 212 WB 33 FL	WB 122 WB 222	WB 212	WB 222	WB 212	WB 222	WB 222	WB 222	WB 222	WS 280	WS 280	—	—	WB 222 WB 212	WB 212	WB 222	WB 180 WB 222
	10 ESPECIALIDADES	AKTIVATOR 73 ZEH-DL	AKTIVATOR 73 ZEH-DL	AKTIVATOR 73 ZEH-DL	IB 531	—	IB 531	TS 50	KW 400 500-600	TS 35 DL	ZP 1014 WS 300	ZP 1014	WS 300	KW 500	—	—	—	—	WA 48	—	—	—	—
Propiedades Generales	11 COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA (10 <sup>-4</sup> , °C)	66,6	66,6	67,5	66,6	57,6	57,6	48,6	61,2	70,2	S/D	S/D	18	75,6	68,4	11	81	48,6	54,8	58	S/D	S/D	
	12 ADHESION A METALES/TEJIDOS	E/E	E/E	E/B	E/B	P/B/B	P/B	E/B	E/E	BE/B	B/B	B/B	B/B/E	P/P	P/B/B	E/E	BE/E	E/B/E	FB/P/B	B/B	B/B	B/B	
	13 SABOR	P/B	PE	P/B	P/B	P/B	S	P/B	P/B	B	B	B	P/B	N	P/B	B	E	C	B	S/D	B	B	
	14 OLORES	BE	B	B	B	B	B	B	P/B	B	B	B	P	N	B	B	E	E	B	B	B	B	
	15 NO MANCHANTE	E	E	B	P	B	B	E	BE	P	P	P/B	B	P	P/B	E	E	B	B	B	B	B	E
	16 RANGO DE TEMPERATURA DE TRABAJO (°C)	-20 a 70	-20 a 80	-20 a 80	-10 a 70	-15 a 150	-35 a 150	-35 a 100	-10 a 100	35 a 130	30 a 130	-30 a 175	-10 a 190	-10 a 80	-10 a 230	-80 a 250	-80 a 250	-30 a 170	S/D	0 a 70	-15 a 175	-35 a 160	
PROPIEDADES FISICAS	Generales temperatura ambiente	17 RANGO DE DUREZA (SH)	30-100	40-80	40-90	40-100	40-90	30-90	45-100	30-95	40-95	40-95	40-90	40-85	60-90	40-80	70-90	35-100	50-90	10-60	50-90	60-90	
		18 RESISTENCIA A LA TRACCION MAX. (Kg/cm <sup>2</sup> )	300	300	200	270	200	200	250	250	250	250	250	150	100	200	100	—	450	150	220	150	175
		19 ALARGAMIENTO DE ROTURA MAX. (%)	650	650	650	600	800	600	600	500	600	650	550	350	450	300	400	900	750	350	600	450	600
		20 DEFORMACION PERMANENTE POR COMPRESION	E	E	B	B	P	B	P/B	B	B	E	BE	B	C	BE	P/B	BE	B	C	B	B	B
	Mecánicas temperatura ambiente	21 RESISTENCIA	E	E	E	B	P	B	P	E	B	B	P	B	P	P	P	B	P/B	P/B	B	BE	P
		22 PERMEABILIDAD A LOS GASES (Coef. N de los gases, expresado en 10 <sup>-4</sup> cm <sup>2</sup> seg. <sup>-1</sup> atm)	6,12 (P)	6,12 (P)	20,0 (N)	4,8 (P)	0,25 (E)	6,4 (P)	0,8 (B)	0,69 (B)	0,69 (B)	0,88 (E)	0,9 (B)	0,98 (B)	0,58 (B)	0,20 (E)	165 (N)	200 (N)	0,95/1,6 (C)	0,68 (B)	2 (B)	0,4 (E)	0,9 (B)
		23 RESISTENCIA ELECTRICA	E	E	E	E	E	E	B	P	C	C	P/B	P	P	B	E	E	B	B	E	B	P/B
	Altas temperaturas	24 RESISTENCIA A LA FLEXION	B/E	B/E	B/E	B	B	N	P/B	B/E	B	BE	B	P/B	P	P	S/D	N	N	S/D	N	B	B
		25 RESISTENCIA A LA ABRASION	B	B	B	BE	P	B	BE	BE	B	E	BE	P/B	C	B	C	P/B	E	B	P/B	B	P
		26 RESISTENCIA AL DESGASTE	E	E	B	P	B	P	B	B	BBE	B	N	N	B	N	NP	E	P/B	P	S/D	S/D	S/D
Bajas temp.	27 RESISTENCIA AL IMPACTO	E	E	B	E	B	B	B	B	P	E	BE	C	C	B	C	CP	E	PE	B	BE	BE	
	28 ENVEJECIMIENTO A 100 °C	P/B	P/B	P	B	BE	E	BE	BE	B	B	E	E	P/B	E	E	E	B	BE	BE	B	B	
	29 ELASTICIDAD A 100 °C	B	B	B	B	P	P/B	P	B	B	BE	E	P	C	BE	BE	E	C	P/B	B	BE	B	
RESISTENCIA AMBIENTALES	30 RESISTENCIA A LA LLAMA	N	N	C	C	C	C	BE	E	C	C	C	C	N	E	E	E	C	PE	B	E	E	
	31 TEMPERATURA DE RIGIDEZ (°C)	-30 a 45	-30 a 45	-35 a 50	-18 a 45	-25 a 40	-30 a 45	-35 a 45	-10 a 45	-10 a 45	45	-25	-2 a 10	-25 a 45	-10 a 25	55	-50 a 82	-25 a 35	-25 a 40	-35	15	-25	
	32 PUNTO DE VIDRIO (°C)	-65	-65	-75	-65	-65	-70	-55	-65	-45	-50	-38	-7	-55	-50	60	-70 a 82	-50 a 93	-25 a 45	-65	-35	-50	
	33 ORIGEN	B	B	B	P	E	E	E	E	B	P/B	E	E	B	E	E	E	B	B	P/B	E	E	
	34 OZONO	N	N	N	N	E	E	BE	B	P	P	B	B	B	E	E	E	E	BE	P/B	E	E	
	35 AGUA Y LUZ SOLAR	C	N	C	C	E	E	E	BE	C	C	B	E	B	E	E	E	E	B	P/B	B	B	
	Químicas	36 AGUA/VAPOR	E/B	E/B	E/B	B/P	E/B/E	E/E	B/B	B/B	B/P/B	P/B/P	B/B	C/N	B/C	E/B	E/P/B	E/P	P/B/C	B/B	B/S/D	P/B/P	E/B
		37 ACIDOS DILUIDOS/CONCENTRADOS	E/P/B	P/B/P/B	P/B/P/B	P/B/P/B	E/E	E/E	E/E	E/E	B/B	B/B	E/B	P/P	B/B	E/E	B/B	E/E	P/C	B/C	P/P	B/E	B
		38 ACIDOS DILUIDOS/CONCENTRADOS	E/P/B	P/B/P/B	P/B/P/B	P/B/P/B	E/E	E/E	E/E	E/E	B/B	B/B	E/E	P/P	P/N	B/P	B/B	B/P	P/C	B/P	P/P	P	N
		39 HIDROCARBUROS ALIFATICOS (KEROSENE, etc.)	N	N	N	N	N	N	P	P	E	E	BE	E	E	E	E	P/C	B	BE	P/B	S/D	P
40 HIDROCARBUROS AROMATICOS (BENCENO, TOLUENO)		N	N	N	N	N	N	B	B	BE	BE	P	P/B	P/B	E	BE	N	P	BE	P	P	N	
41 HIDROCARBUROS CLORADOS, DESENGRASANTES		N	N	N	N	N	N	C	C	P/B	P/B	P	B	P/B	E	BE	N	P/B	E	N	P/B	P	
42 CETONAS, SOLVENTES ORGENADOS		B	B	B	B	BE	BE	B	P	C	CP	P	C	E	N	C	P/B	C	P	P	BE	N	
43 ALCOHOLES		BE	B	B	B	BE	BE	E	E	P/B	P	E	C	B	P/B	P/B	P/B	B	P/B	S/D	BE	B	
HINCHAMIENTO	44 ANIMALES Y VEGETALES	C	C	C	C	BE	B	B	B	B	B	P/B	B	E	E	E	E	E	E	B	B	B	
	45 FUELOS	N	N	N	N	N	N	B	B	E	E	E	B	E	E	E	E	P/B	BC	N	B	B	
	46 LUBRICANTES SINTETICOS DIESTER	N	N	N	N	N	N	C	C	P/B	P	P/B	CP	P/B	E	E	N	C	B	N	B	B	
	47 LUBRICANTES DE BAJO PTO. DE ANILINA a 100 °C	N	N	N	N	N	N	B	E	E	E	E	E	E	E	E	B	B	E	N	P	P	
	48 LUBRICANTES DE ALTO PTO. DE ANILINA a 100 °C	N	N	N	N	N	N	B	B	B	B	E	E	E	E	E	P	E	E	N	S/D	P	
	49 LIGUJO DE FRENSOS BASE NO HIDROCARBURO	BE	B	B	BE	B	BE	C	C	N	N	N	C	C	P	E	E	N	C	B	B	S/D	
	50 BASE HIDROCARBURO	N	N	N	N	N	N	P/B	CP	B	B	E	E	E	E	E	N	B	E	N	S/D	C	
	51 HIDROGLICOL	BE	BE	BE	BE	BE	E	B	B	P	P	P/B	P/B	E	E	E	E	BP	B	B	B	P	
	52 ESTER SULFONICO	BE	BE	BE	BE	BE	BE	B	C	B	B	B	B	B	E	E	N	N	B	B	S/D	B	
53 ESTER FOSFORICO	B	B	B	B	B	B	P	P	C	C	C	C	BE	BE	N	B	N	N	S/D	S/D	N		
54 AMONIACA	B	B	B	B	B	B	B	E	B	B	E	P	N	N	E	E	C	NB	S/D	S/D	B		
55 CLORURO DE METILO	C	C	C	C	P	C	N	N	N	N	N	N	N	B	B	BN	N	N	C	S/D	S/D	N	

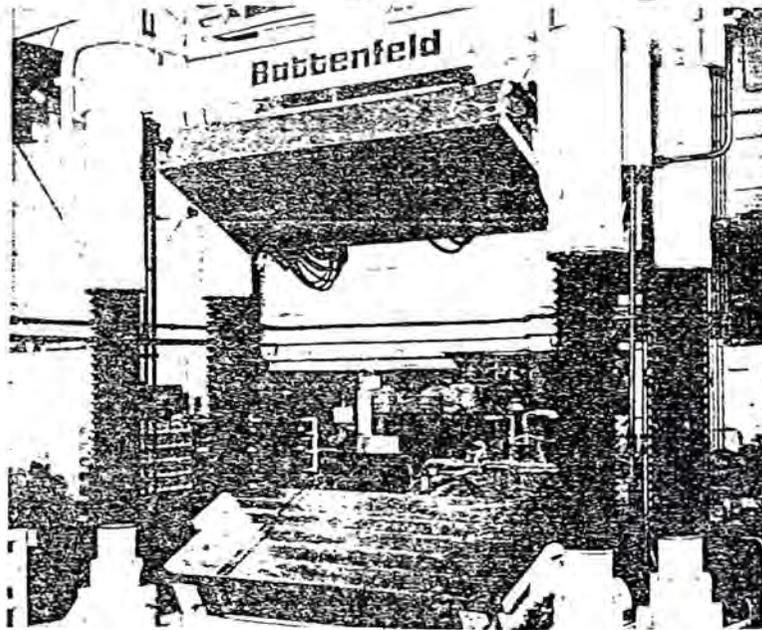
REFERENCIAS: E: excelente - B: bueno - P: pobre - C: uso en casos especiales - N: no usar - S/D: sin determinar

NOTA: ESTA PUBLICACION TIENE POR OBJETO BRINDAR UNA ORIENTACION DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ELASTOMEROS. DEBIDO A LO CUAL, NO PODEMOS ACEPTAR NINGUNA RESPONSABILIDAD SOBRE LOS RESULTADOS INFORMADOS.

# Major German machinery manufacturer expands polyurethane capability

German plastics machinery company Battenfeld last year opened a separate assembly plant for its polyurethanes division. This emphasises the importance the company places on this rapidly growing area. The new factory at Meinerzhagen, near Cologne, produces a wide range of machines for polyurethanes processing, including RIM dispensers, mould carriers and mixing heads. Latest closed-loop control equipment is particularly successful and is fully adaptable to computer numerical control (CNC).

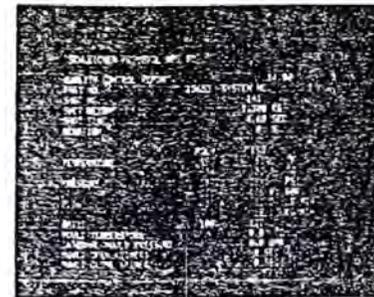
All parts for the polyurethanes machines are made in the main Meinerzhagen thermoplastics machinery plant, on highly automated equipment. Battenfeld Maschinenfabriken is a subsidiary of SMS Schloemann-Siemag — itself just one part of the GHH Group. Also incorporating major companies such as M.A.N. and Kabelmetall, the GHH Group is a leading European machinery manufacturer, with interests in fields ranging from commercial vehicles to



*This mould carrier has a clamping force of more than 250 tonnes and travels at 20 cm a second*

ing unit and the WF series of mould carriers. Orders for these came flooding in, particularly for the large mould carriers, which today account for an important part of turnover. The main market is in the automotive industry and its component suppliers.

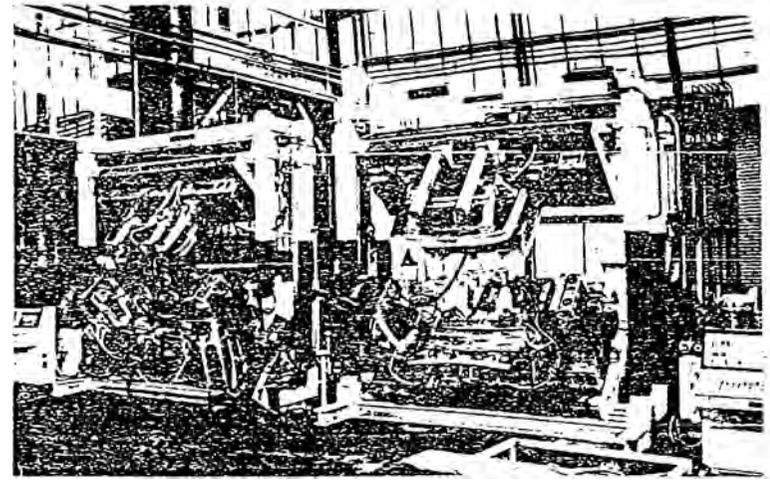
The WF series mould carriers provide a high clamping force, 80 to 170 tonnes standard. However, machines with even greater clamping force could be supplied if required — since the introduction a 250-tonne model has become standard and a 400-tonne unit has been simulated



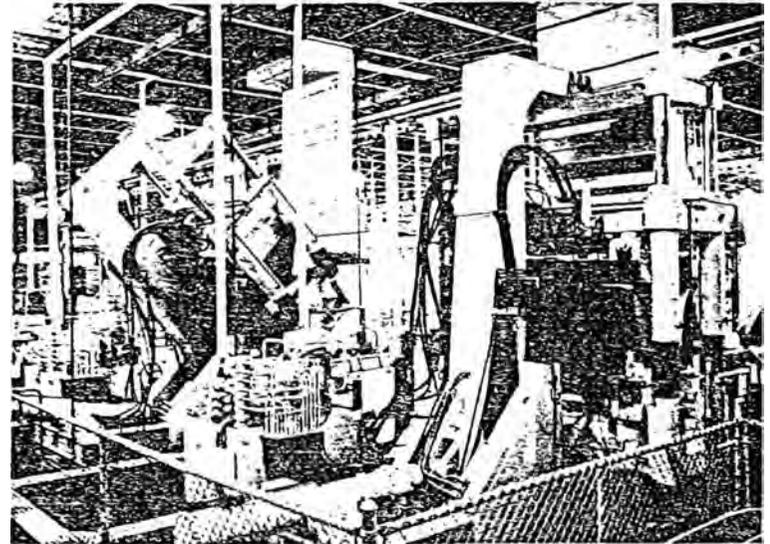
*A one-page quality report on the dosing unit*

company in the development of controls. With CNC dosing machines, one screen page is reserved for quality reporting.

This is a first attempt to integrate mould-filling behaviour with machine control in



*These two mould carriers can manipulate moulds of ten tonnes and are used to produce bumpers for the American version of the Ford Sierra*



*An example of a complete installation from Battenfeld, with two tiltable mould carriers that each have a clamping force of 120 tonnes. The CNC-controlled machinery is used for production of spoilers*

delivery pressure has been reached, the slide valve is moved by the hydraulic cylinder. This ensures that both components enter the mixing chamber at exactly the same time. The components then flow through the annular gap in the mixing chamber.

## Intensive research programme

"Our intensive programme of research and development is still continuing," says Rühmann. "We are attempting to go deeper into process engineering, particularly for automated RIM-RRIM. One recent result of our investigations has been the utilisation of a process for

At the end of the mixing cycle

# MAPA MINERC 1991

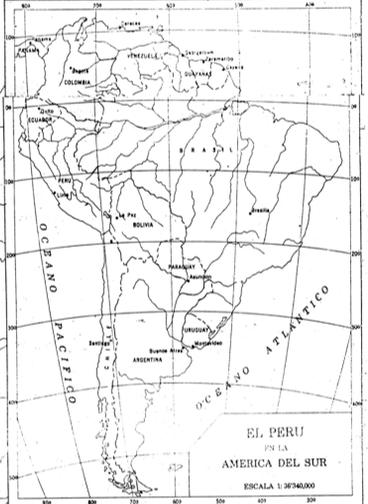
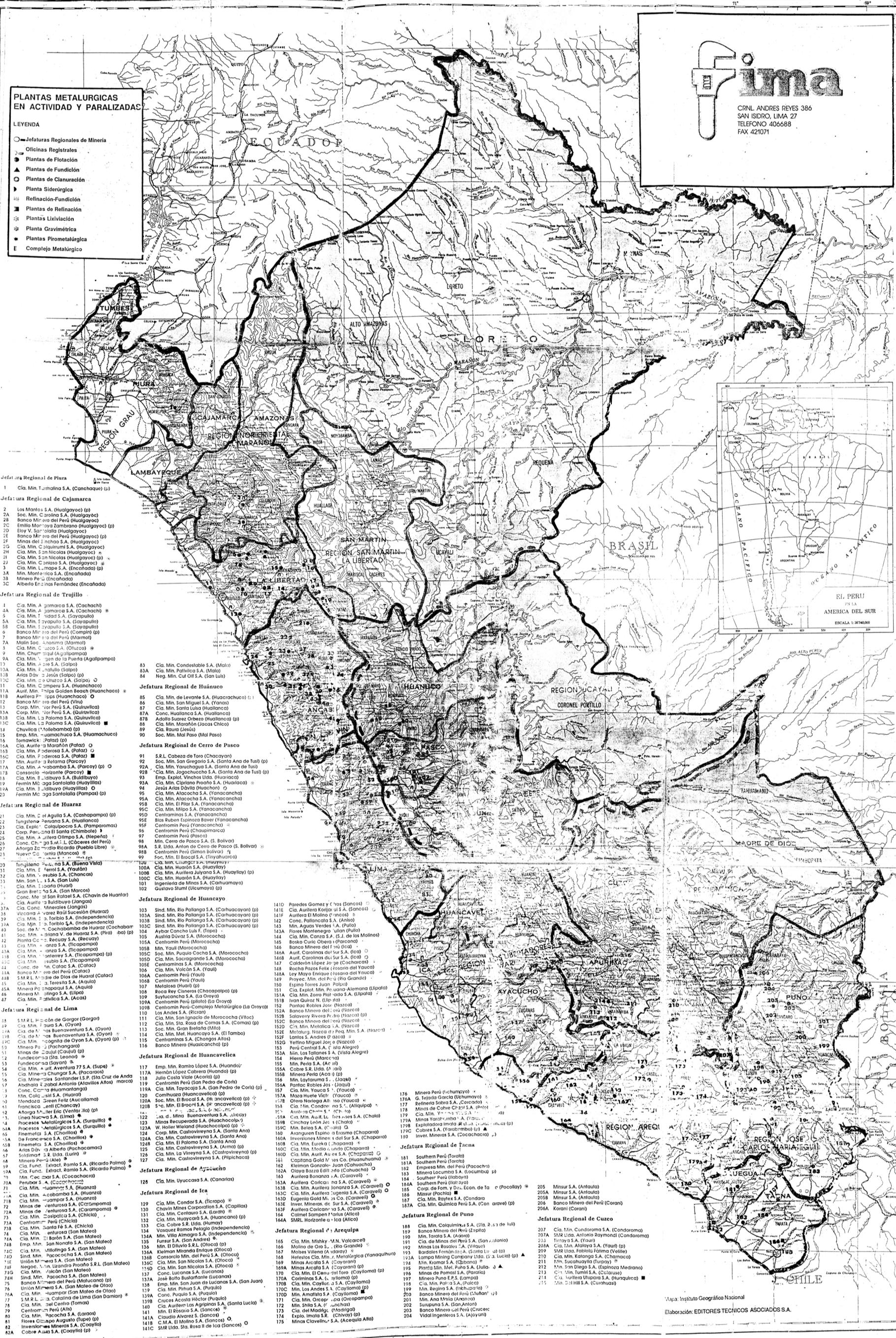
DEMARCACION MINERA: JEFATURAS - OFICINAS REGISTRABLES Y PLANTAS METALURGICAS



## PLANTAS METALURGICAS EN ACTIVIDAD Y PARALIZADAS

### LEYENDA

- Jefaturas Regionales de Minería
- Oficinas Registrables
- ▲ Plantas de Flotación
- ▲ Plantas de Fundición
- Plantas de Cianuración
- ▶ Planta Siderúrgica
- Refinación-Fundición
- Plantas de Refinación
- Plantas Lixiviación
- Planta Gravimétrica
- Plantas Pirometalúrgica
- E Complejo Metalúrgico



- Jefatura Regional de Piura**
- 1 Cia. Min. Tumbes S.A. (Canchaque) (p)
- Jefatura Regional de Cajamarca**
- 2 Los Mantos S.A. (Hualgayoc) (p)
  - 2A Soc. Min. Carolina S.A. (Hualgayoc)
  - 2B Banca Minera del Perú (Hualgayoc)
  - 2C Emilio Morúa Zumbano (Hualgayoc) (p)
  - 2D Eloy V. Santolalla (Hualgayoc)
  - 2E Banca Minera del Perú (Hualgayoc)
  - 2F Minas del Inca S.A. (Hualgayoc)
  - 2G Cia. Min. Colquimuni S.A. (Hualgayoc)
  - 2H Cia. Min. San Nicolás (Hualgayoc) (p)
  - 2I Cia. Min. San Nicolás (Hualgayoc) (p)
  - 2J Cia. Min. Conato S.A. (Hualgayoc)
  - 3 Cia. Min. Lumayo S.A. (Encachada) (p)
  - 3A Min. Montalvo S.A. (Encachada)
  - 3B Minero Perú (Encachada)
  - 3C Alberto Encinas Fernández (Encachada)
- Jefatura Regional de Trujillo**
- 4A Cia. Min. Cajamarca S.A. (Cachachi)
  - 4B Cia. Min. Cajamarca S.A. (Cachachi)
  - 5 Cia. Min. Tarma S.A. (Goyapullo)
  - 5A Cia. Min. Goyapullo S.A. (Goyapullo)
  - 5B Cia. Min. Goyapullo S.A. (Goyapullo)
  - 6 Banca Minera del Perú (Marmot)
  - 7 Banca Minera del Perú (Marmot)
  - 7A Min. Soc. Anonima (Marmot)
  - 7B Cia. Min. Cuzco S.A. (Cuzco)
  - 8 Min. Chumbivilcas (Agallipampa)
  - 9A Cia. Min. Tarma de la Puente (Agallipampa)
  - 9B Cia. Min. Tarma de la Puente (Agallipampa)
  - 10A Cia. Min. Tarma de la Puente (Agallipampa)
  - 10B Arias Díaz Jesús (Agallipampa)
  - 10C Cia. Min. Tarma de la Puente (Agallipampa)
  - 11A Cia. Min. Tarma de la Puente (Agallipampa)
  - 11B Aufler Min. Philips Golden Beach (Huanchaco) (p)
  - 12 Banca Minera del Perú (Huanchaco)
  - 13 Corp. Min. Tarma de la Puente S.A. (Huanchaco)
  - 13A Corp. Min. Tarma de la Puente S.A. (Huanchaco)
  - 13B Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Huanchaco)
  - 13C Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Huanchaco)
  - 14 Chuvica (Mollebambal) (p)
  - 15 Emp. Min. Huanchaco S.A. (Huanchaco)
  - 16 Tarmawick (Palaz) (p)
  - 16A Cia. Aufler Marañón (Palaz) (p)
  - 16B Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Palaz)
  - 16C Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Palaz)
  - 17 Min. Aufler Retama (Parcoy)
  - 17A Min. Aufler Retama (Parcoy)
  - 17B Constarco Horizonte (Parcoy) (p)
  - 18 Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Bulibuyo)
  - 19 Fermín Melgarejo Santolalla (Pampas)
  - 19A Fermín Melgarejo Santolalla (Pampas)
  - 19B Fermín Melgarejo Santolalla (Pampas)
- Jefatura Regional de Huancayo**
- 85 Cia. Min. de Levante S.A. (Huanchaco) (p)
  - 86 Cia. Min. San Miguel S.A. (Yanas)
  - 87 Cia. Min. Santa Luisa (Huancayo)
  - 87A Conc. Huancayo S.A. (Huancayo)
  - 87B Adolfo Suarez Ordoñez (Huancayo) (p)
  - 88 Cia. Min. Marañón (Jacas Chico)
  - 89 Cia. Raura (Jacas Chico)
  - 90 Soc. Min. Mal Paso (Mal Paso)
- Jefatura Regional de Cerro de Pasco**
- 91 S.R.L. Cabeza de Toro (Chacayan)
  - 92 Soc. Min. San Gregorio S.A. (Santa Ana de Tusi) (p)
  - 92A Cia. Min. Yanachagua S.A. (Santa Ana de Tusi)
  - 92B Cia. Min. Jaguacheco S.A. (Santa Ana de Tusi) (p)
  - 93 Emp. Explot. Vinchos Ltda. (Huancayo)
  - 93A Cia. Min. Cipriano Proaño S.A. (Huancayo)
  - 94 Jesús Atlas Dávila (Huancayo)
  - 95 Cia. Min. Alacocha S.A. (Yanacancha)
  - 95A Cia. Min. Alacocha S.A. (Yanacancha)
  - 95B Cia. Min. El Pilar S.A. (Yanacancha)
  - 95C Cia. Min. Milpo S.A. (Yanacancha)
  - 95D Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95E Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95F Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95G Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95H Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95I Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95J Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95K Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95L Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95M Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95N Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95O Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95P Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95Q Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95R Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95S Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95T Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95U Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95V Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95W Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95X Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95Y Centromin Perú (Yanacancha)
  - 95Z Centromin Perú (Yanacancha)
- Jefatura Regional de Lima**
- 100 Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Cachachi)
  - 101 Min. San Luis S.A. (San Luis)
  - 102 Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (San Marcos)
  - 103 Conc. Melgar San Rafael S.A. (Chavin de Huantar)
  - 104 Cia. Aufler Tarma de la Puente S.A. (Junglay)
  - 105 Cia. Conc. Minera (Junglay)
  - 106 Vizcarra Tarma de la Puente S.A. (Huancayo)
  - 107 Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Independencia)
  - 108 Cia. Min. Tarma de la Puente S.A. (Independencia)
  - 109 Soc. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 110 Soc. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 111 Planta Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 112 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 113 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 114 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 115 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 116 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 117 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 118 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 119 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 120 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 121 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 122 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 123 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 124 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 125 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 126 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 127 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 128 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 129 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 130 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 131 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 132 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 133 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 134 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 135 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 136 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 137 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 138 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 139 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 140 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 141 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 142 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 143 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 144 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 145 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 146 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 147 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 148 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 149 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 150 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 151 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 152 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 153 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 154 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 155 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 156 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 157 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 158 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 159 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 160 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 161 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 162 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 163 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 164 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 165 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 166 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 167 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 168 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 169 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 170 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 171 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 172 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 173 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 174 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 175 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 176 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 177 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 178 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 179 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)
  - 180 Cia. Min. Cochabamba de Huaraz (Cochabamba)