

Universidad Nacional de Ingeniería

Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas



Estudio de Mercado para la Instalación de
una Planta de Caprolactama en el Perú

MONOGRAFIA

sometida por la Srta.

Cecilia Ortiz Origgi

en cumplimiento de los requisitos para optar el Grado de
Bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería Industrial

LIMA - PERU

1975

A mis Padres.

INDICE GENERAL

1. Introducción
2. Conclusiones y Recomendaciones.
3. Estudio del Mercado.
 - 3.1. Objetivo
 - 3.2. Metodología
 - 3.3. Caprolactama
 - 3.3.1. Definición de la Caprolactama
 - 3.3.2. Especificaciones técnicas y usos de la Caprolactama.
 - 3.3.3. Especificaciones sobre normas y calidad.
 - 3.3.4. Distribución de la Caprolactama por tipos.
 - 3.3.5. Distribución de la Caprolactama sobre mercados.
 - 3.3.6. Situación Arancelaria en el Grupo Andino.
 - 3.3.7. Situación Arancelaria peruana.
 - 3.4. Estudio de la Demanda.
 - 3.4.1. Identificación y clasificación de los principales grupos demandantes en el Perú y en el resto del GRAN.
 - 3.4.2. Análisis del comportamiento histórico del consumo de Caprolactama para el Perú.
 - 3.4.3. Proyección del consumo de filamento continuo

de Nylon textil e industrial.

3.4.4. Indices de crecimiento del consumo independientemente de la tendencia histórica.

3.4.5. Proyecciones definitivas del consumo de filamento continuo de Nylon de grado textil e industrial para los próximos 6 años.

3.4.6. Filamento de Nylon en el GRAN.

3.5. Estudio de la Oferta.

3.5.1. Identificación de las empresas que abastecen el mercado peruano.

3.5.1.1. Localización, país de las importaciones, tipo de envío, transporte.

3.5.1.2. Capacidad instalada de las empresas en el GRAN. Nuevos proyectos en ejecución.

3.5.2. Evolución y análisis de los precios de venta de Policaprolactama para el Perú.

3.6. Mercado del Estudio. Previsión de la demanda que puede ser cubierta.

Bibliografía.

INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1 : Gravámenes correspondientes a Caprolactama para efectos del Programa de Liberación.
- Cuadro 2 : Situación Arancelaria Peruana de la Caprolactama y Policaprolactama.
- Cuadro 3 : Empresas peruanas demandantes de Policaprolactama.
- Cuadro 4 : Empresas demandantes de Policaprolactama en el resto del Grupo Andino.
- Cuadro 5 : Demanda de Policaprolactama en el Perú, 1968-1973.
- Cuadro 6 : Capacidad instalada de las empresas demandantes de Policaprolactama de grado textil.
- Cuadro 7 : Consumo aparente de filamento de Nylon textil en el Perú 1964 - 1973.
- Cuadro 8 : Consumo aparente de filamento de Nylon industrial en el Perú 1968 - 1973.
- Cuadro 9 : Producción peruana de Harina de Pescado, 1968-1973.
- Cuadro 10 : Producción de Redes de Pesca por Retex Peruana S.A. 1968 - 1973.
- Cuadro 11 : Consumo aparente de filamento continuo de Nylon textil en el Perú 1964 - 1973.
- Cuadro 12 : Consumo proyectado del filamento continuo de Nylon textil en el Perú 1974 - 1983.

- Cuadro 13 : Consumo aparente de filamento continuo de Nylon industrial en el Perú 1968 - 1973.
- Cuadro 14 : Consumo proyectado del filamento continuo de Nylon industrial en el Perú 1974 - 1979.
- Cuadro 15 : Indices que condicionan el crecimiento del consumo del Nylon textil.
- Cuadro 16 : Interrelación entre el consumo de Nylon textil y los Indices de Crecimiento.
- Cuadro 17 : Interrelación entre el consumo de Nylon industrial y la producción de Harina de Pescado y Redes de Pesca.
- Cuadro 18 : Proyección del filamento continuo de Nylon textil 1974 - 1983.
- Cuadro 19 : Proyección del filamento continuo de Nylon industrial 1974 - 1980.
- Cuadro 20 : Demandas de Nylon en el Grupo Andino 1971.
- Cuadro 21 : Demandas estimadas de Nylon en el Grupo Andino para 1980.
- Cuadro 22 : Evolución de los Precios de Policaprolactama en el Perú 1970 - 1974.
- Cuadro 23 : Factores de conversión del filamento de Nylon a Policaprolactama y a Caprolactama.
- Cuadro 24 : Consumo proyectado de Caprolactama a partir del filamento de Nylon textil en el Perú 1974-1983.
- Cuadro 25 : Consumo proyectado de Caprolactama a partir

del filamento de nylon industrial en el Perú
1974 - 1980.

Cuadro 26 : Consumo total proyectado de Caprolactama en el
Perú 1974 - 1980.

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Consumo aparente de filamento continuo de Nylon de grado textil. 1964 - 1973.

Gráfico 2: Consumo aparente de filamento continuo de Nylon de grado industrial 1968 - 1973.

Gráfico 3: Tendencias obtenidas por los métodos de proyección analizados.

Gráfico 4: Evolución de los precios de Policaprolactama 1970 - 1974.

1. INTRODUCCION

En la actualidad existe una gran escasez a nivel mundial de fibras naturales, como la seda, lana, pelo y algodón. Para remediar estas necesidades se han creado las fibras sintéticas y artificiales. Así se tiene, que aparece el Nylon para sustituir la seda natural que fue utilizada inicialmente en la fabricación de medias. El acetato y la viscosa surgen también en reemplazo de la seda en manufacturas. La viscosa y la acrílica han satisfecho los déficit de lana, y hoy en día, es utilizada en la fabricación de chompas y otras vestimentas pesadas.

El Nylon industrial ha tenido también especial preponderancia, se utiliza en altos deniers, actualmente en la elaboración de neumáticos, cepillos y redes de pesca; y el Nylon textil se ha desarrollado principalmente en la sierra ecuatoriana, peruana y en Colombia y Chile por mencionar algunos países miembros del Grupo Andino.

La importancia de la Industria Textil dentro de economías en vías de desarrollo es notable. Así tenemos el caso del Perú que en 1971 el 9.7% del Valor Bruto de la Producción correspondió a esta Industria, según información proporcionada por el Ministerio de Industria y Turismo, generando el 8.4% del Valor Agregado Total Nacional.

En el Perú, tanto el Nylon como el Polyester han sido fabricados a partir del polimero o CHIP, lo cual has-

ta el momento ha supuesto sólo el proceso de extrusión que indudablemente nos coloca en desventaja con otros países dentro del Grupo Andino, como en el caso de Colombia, Venezuela y Chile que son productores del polímero. Y más aún con Colombia que mediante el Programa Petroquímico propuesto por el Acuerdo de Cartagena tiene asignada la Caprolactama y el Dimetiltereftalato (D.M.T.) que son las materias primas básicas para la fabricación de Nylon y Polyester respectivamente. Esta asignación indudablemente limita las posibilidades de competencia a partir de 1980 que según el Acuerdo de Cartagena se eliminarían las barreras arancelarias entre los países miembros.

El producto peruano es encarecido no sólo porque la importación de CHIP supone costos elevados de transporte, sino que también el envasado al vacío, es sumamente costoso, proceso que se eliminaría al ser fabricado por las mismas plantas extrusoras.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusiones de este estudio se puede decir que el consumo de Caprolactama para 1980 será de aproximadamente 3,800 toneladas.

Las empresas que actualmente consumen este producto en el Perú son Manufacturas Nylon S.A., Manufacturas del Sur S.A. y Retex Peruana S.A. y demandan este producto de empresas extranjeras, ENKA GLANSTOFF, compañía alemana-holandesa y la BADISCHE ANILIN SODA FABRIC (BASF) situada en Alemania Occidental.

El único uso actual de la Caprolactama es servir de materia prima básica para la producción del Nylon 6 que se utiliza en el Perú para la fabricación de prendas de vestir femenina, redes de pesca, cordeles etc.

Por ser el tamaño mínimo económico para la instalación de una planta de Caprolactama de 17,000 toneladas año, lo cual significaría un excedente en la producción, después de cubrir el consumo nacional, de alrededor de un 80% no se recomienda llevar a cabo el proyecto de instalación

Además, según la Propuesta N° 44 del Programa del Sector Petroquímico correspondiente al Grupo Andino, la Caprolactama ha sido asignada a Colombia y Ecuador, existiendo en el primer país una planta con una capacidad de 17,000 toneladas año con una ampliación para llegar a las 40,000 toneladas año; lo cual sustenta la recomendación mencionada anteriormente.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Objetivo

La finalidad de este estudio consiste en averiguar si en el país existe un mercado lo suficientemente amplio como para justificar la instalación de una planta productora de Caprolactama, que es la maeteria prima importante para la elaboración del Nylon 6.

Una acotación importante es que el estudio deberá ser hecho a dos niveles. El primero para la llamada Caprolactama polimerizada de tipo industrial (que comprende redes de pesca); y el segundo para la Caprolactama polimerizada de grado textil (ropa de vestir femenina, medias de Nylon, etc.).

Además se estudiará la posibilidad de contar en el futuro, con un mercado ampliado para la Caprolactama, que sería en este caso, el Mercado Subregional Andino.

3.2. Metodología

En el presente estudio, se definirá el producto en sí, sus tipos, usos así, como las normas y calidad dispuestas para éste.

Luego se analizará la demanda del producto, con datos obtenidos ya sea de las mismas empresas demandantes y/o por entidades públicas o internacionales que elaboren estadísticas industriales como el Ministerio de Industria y Turismo, Dirección General de Aduanas, Oficina Nacional de Integración, Junta del Acuerdo de Cartagena, etc.

La demanda de Caprolactoma se dividirá en dos partes, teniendo en cuenta sus tipos. Una parte de esta demanda incluirá la Caprolactama de grado textil que está comprendida por las capacidades de polimerización de dos plantas productoras de prendas de vestir femeninas y medias. La otra parte estará compuesta por la demanda de Caprolactama polimerizada de grado industrial que es requerida por una empresa que fabrica redes de pesca.

El análisis del consumo de Caprolactama de grado textil incluirá una correlación directa con la Población Económicamente Activa así como con el Ingreso per capita y el Valor Bruto Textil. Por parte de la Caprolactama industrial se incluirá la producción de harina de pescado para los últimos años ya que el consumo de redes de pesca está íntimamente ligado con este producto.

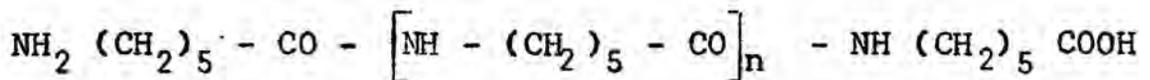
Para analizar la oferta del producto en estudio se mencionará las formas que abastecen el mercado peruano así como sus distribuidores en el país, ya que actualmente no existe producción nacional de Caprolactama.

A continuación se hará una evaluación y análisis de los precios de venta que incluirá una explicación de sus variaciones. Se mencionará el método de transporte y tipo de envase necesario y las normas de seguridad definidas.

3.3 Caprolactama

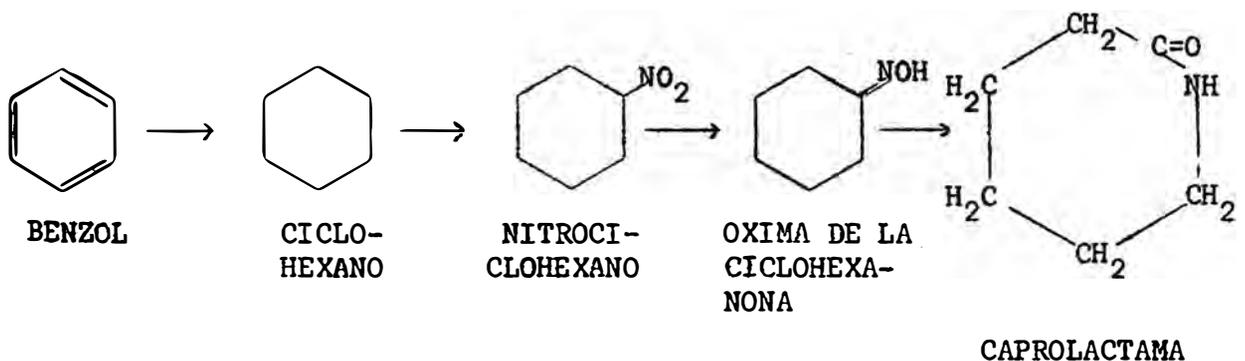
3.3.1. Definición de la Caprolactama

La Caprolactama es la sustancia de partida para obtener poliamidas lineales cuya fórmula general es la siguiente:



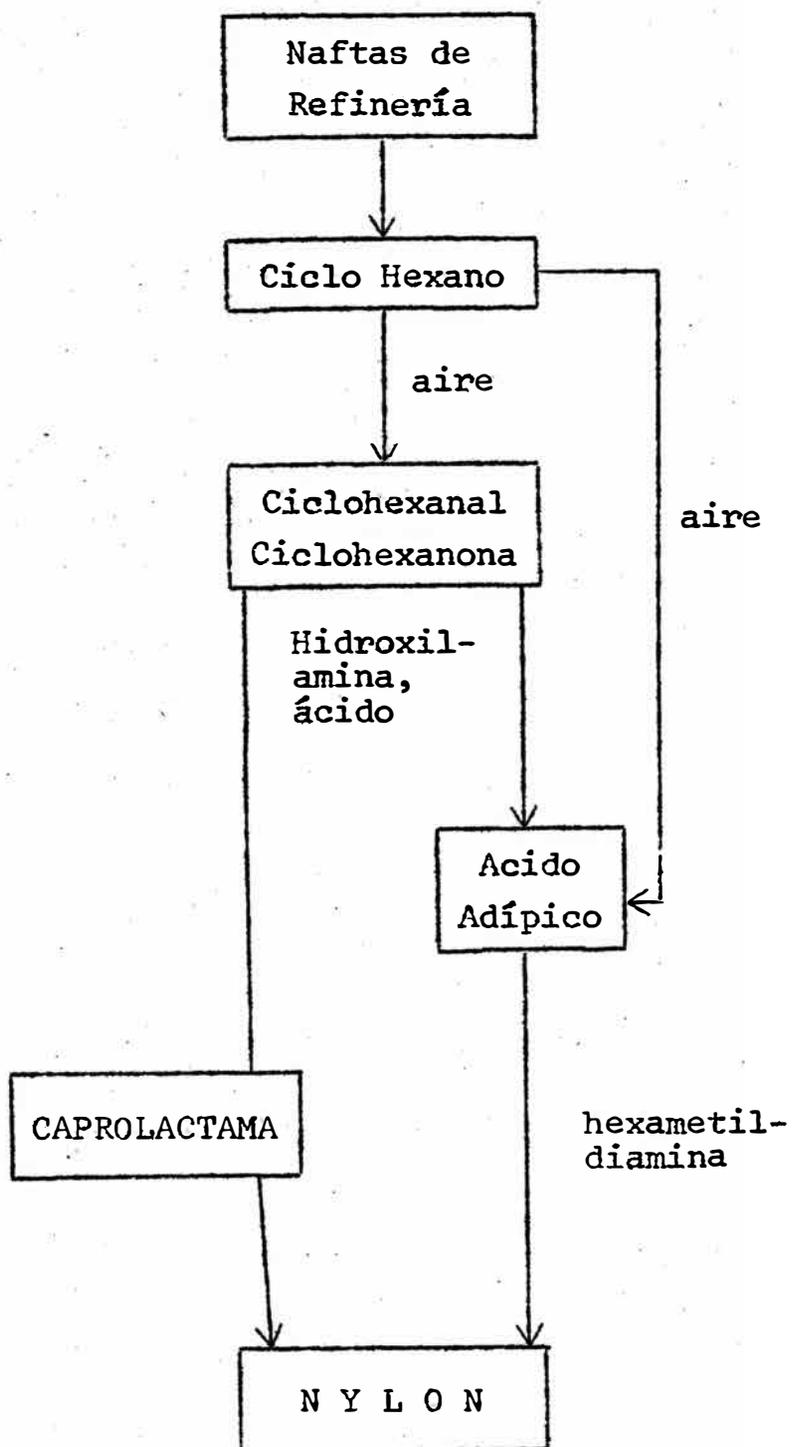
También se utiliza como componente en la obtención de poliamidas mixtas.

La Caprolactama es un producto petroquímico cuyo procedimiento de preparación más moderno es el siguiente:



El ciclohexano, que se obtiene por hidrogenación catalítica del benzol, mediante nitración se llega al nitrociclohexano, el cual en condiciones adecuadas puede reducirse a oxima de ciclohexana. Por medio de la "transformación de Bechmann" se llega a Caprolactama.

La Caprolactama polimerizada, o sea la poliamida o CHIP, es la materia prima básica para el Nylon 6.



3.3.2. Especificaciones Técnicas y Usos de la Caprolactama

El único uso directo que tiene la Caprolactama es ser la materia prima básica para la fabricación del Nylon 6. Dada la importancia que tiene el Nylon en la vida actual se mencionará a continuación los usos y características que posee este producto.

La alta tenacidad de las fibras de Nylon hace que se utilicen en la elaboración de cuerdas, cordeles, cables para redes de pesca cordaje de llantas, etc. Por su buena flexibilidad son también utilizados en hilos para coser en ropa interior y vestidos para mujer y otros.

Por su propiedad de que puede ser preformado, se usa en la elaboración de medias.

Otras aplicaciones tradicionales de las fibras sintéticas son: tapicería y alfombras, vestidos de baño, blusas, camisas uniformes, ropa de protección, telas de filtro, etc.

Como fibra cortada (staple) se mezcla con lana y se consigue una resistencia a la abrasión y a la rotura. También se mezcla con rayón y con algodón. Los factores que determinan tales mezclas, son principalmente precios, usos y maquinaria disponible.

A continuación se mostrarán especificaciones técnicas que debe tener la Caprolactama ($C_6H_{11}ON$).

Peso Molecular	113.16
Peso Específico	
a 80°C	1.0135 Kg/lb
a 100°C	0.9983 Kg/lb
a 120°C	0.9829 Kg/lb.
Viscosidad	
a 80°C	8.52 cP
a 100°C	4.87 cP
a 120°C	2.93 cP
Punto de Fusión	69.2°C
Punto de Ebullición	268.5°C
Calor de Fusión	29.5 Kcal/kg.
Calor de Evaporación	
a 105°C	150. Kcal/kg.
a 168°C	137 Kcal/kg
a 268°C	115 Kcal/kg
Calor Espécifico	
a 20 - 60°C	0.32 Kcal/kg°C
a 80 °C	0.51 Kcal/kg°C
a 150°C	0.56 Kcal/kg°C
Indice de la Conduc- tividad Calorífica	
a 35°C	0.0895 Kcal/mt std°C
Calor de Polimerización	33 Kcal/kg.

Indice de Expansión Cúbica	0.00104 ccm/ccm°C
a 80 - 90°C	
Salubilidad en Agua	82.0 g/100 g solución
a 20 °C.	

3.3.3. Especificaciones sobre Normas y Calidad

Los ensayos cualitativos que se aplican para comprobar las normas de calidad de la Caprolactama son:

- Punto de solidificación. Se determina este punto con ayuda del punto de fusión. Al conocerse el punto de solidificación se puede trazar una curva empírica que permite averiguar el contenido de humedad de la Caprolactama.
Contenido de Humedad. Se determina con el método de solución de Karl Fisher (solución KF) que depende del punto de fusión.
- Contenido de Bases Volátiles. Se determinan mediante destilación con soda cáustica. Con ayuda de vapor de agua se separan estas bases volátiles que luego son tituladas.
- Índice de Absorción de Permanganato. Es una medida de la estabilidad de Caprolactama en medio neutro en presencia de permanganato de Potasio. Se determina a través de un método fotométrico.

- Contenido de Acidos y Bases Libres. A través de una titulación acidimétrica de una solución acuosa de Caprolactama se determina el contenido de ácidos y bases libres.

Contenido de Fierro. Una pequeña cantidad de Caprolactama se convierte a cenizas. A este residuo se le determina la cantidad de fierro por medio de un método fotométrico.

- Contenido de Oxima. Se analiza la Caprolactama para determinar este contenido.

3.3.4. Distribución de la Caprolactama por Tipos

La polimerización de la Caprolactama lleva a producir dos tipos de filamento. Uno de alta viscosidad y brillante que es para uso industrial y el otro opaco y de baja viscosidad usado en la industria textil. La diferencia entre estos dos tipos de filamento es su contenido de dióxido de titanio.

La distribución del producto se hará en función de estos dos tipos de filamentos. El de uso industrial estará dirigido a satisfacer la demanda de los productores de redes de pesca, en este caso el principal interesado sería RETEX PERUANA S.A. El polimero de uso textil cubrirá las necesidades de las firmas encargadas de la elaboración de productos derivados del Nylon 6 como prendas de vestir

(ropa y medias), etc. Estas empresas son MANUFACTURAS NYLON S.A. y MANUFACTURAS DEL SUR S.A., situados está última en el departamento de Arequipa.

3.3.5. Distribución de la Caprolactama sobre Mercados

La planta de Caprolactama a establecerse en el Perú tendría como fin inmediato el satisfacer el Mercado Local.

Se ha dejado un poco de lado la posibilidad de comerciar dicho producto con el resto de países del Grupo Andino. Esto se debe a que en la Propuesta de la Junta del Acuerdo de Cartagena relacionada con el Sector Petroquímico, la Caprolactama ha sido asignada a Colombia y Ecuador. Esta asignación impediría al Perú competir con estos países en la comercialización de la Caprolactama a partir de 1980.

Sólo en el caso de haber excedentes en la producción nacional, se podría pensar en una exportación a países limítrofes como Bolivia y Ecuador, a este último hasta que ponga en marcha su propia planta de Caprolactama según la asignación de la Propuesta N° 44.

3.3.6. Situación Arancelaria en el Grupo Andino y Alalac

La partida arancelaria correspondiente a la Caprolactama y a los Chips (Caprolactama polimerizada) en la

Alalc y en el Grupo Andino es la siguiente:

PRODUCTO	PARTIDA NABALALC	PARTIDA NABANDINA
Caprolactama	29.35.8.01	29.35.11.01
Chips de Caprolactama	39.01.2.05	39.01.05.00

Actualmente en la Junta del Acuerdo de Cartagena está en discusión la Propuesta 44, que es la relacionada con el Sector Petroquímico, mediante la cual se asigna ciertos productos a determinados países.

La Caprolactama ha sido asignada en primer instancia a Colombia porque la Propuesta intenta incorporar en el Programa las plantas y complejos ya existentes, de manera que con el mercado subregional se consiga una mayor utilización y ampliación de capacidades. Colombia cuenta con una planta productora de Caprolactama denominada Monomero Colombo - Venezolana con una capacidad de 17,000 ton. anuales.

En segunda instancia, a Ecuador se le ha asignado la Caprolactama por ser uno de los países de menor grado de desarrollo industrial, entre los miembros del Grupo Andino.

Según la Propuesta N° 44 de la Junta del Acuerdo

de Cartagena los gravámenes correspondientes a la Caprolactama para efectos del programa de liberación son:

CUADRO 1

Gravámenes correspondientes a Caprolactama para Efectos
del Programa de Liberación

PAIS	GRAVAMEN
Bolivia	0
Ecuador	35
Colombia	0
Chile	0
Perú	0
Venezuela	0

Cabe mencionar que los gravámenes correspondientes a los productos asignados a Bolivia o Ecuador fueron elevados al nivel del Arancel Externo Común, en los casos en que aquellos eran inferiores a éstos. Los gravámenes señalados para cada uno de los países corresponden al gravamen inferior al existente al 1° de Enero de 1974 o al 26 de Marzo de 1969. Para Venezuela se tomó el gravamen vigente al 1° de Mayo de 1974.

Como al Perú no se le ha asignado el producto en

estudio, sólo podrá tentar la exportación de Caprolactama a la Subregión hasta que la Propuesta sea aceptada y se convierta en Decisión.

3.3.7. Situación Arancelaria Peruana

En este acápite, por considerarse de interés, se darán las situaciones arancelarias tanto de la Caprolactama como de la Policaprolactama. De esta manera se tiene:

Caprolactama.- Según lo expuesto en la Ley General de Industrias (18350) los usuarios de este producto corresponden a empresas de primera prioridad. Esta situación les da, por tratarse de insumos una liberación correspondiente al 80% sobre el Arancel vigente. No se cuenta con datos acerca de la comercialización puesto este producto nunca se ha importado.

Policaprolactama.- Según el Decreto Ley N° 18350, las empresas que utilizan este producto, se hallan dentro de la primera prioridad. Por este motivo gozan de una liberación de 80 por ciento sobre el Arancel vigente correspondiente a insumos al igual que la Caprolactama. El pago de la materia prima se hará por medio de los Bancos intermedios. Las aduanas son llamadas a cobrar la sobretasa del 10% que establece la Ley.

CUADRO 2

Situación Arancelaria Peruana de la Caprolactama y
Policaprolactama

PRODUCTO	AD VALOREM	DERECHOS ESPECIFICOS	DESADUANE
Caprolactama	30%	1.50 soles/kg.	N.D.
Policaprolactama	30%	2.00 soles/kg	2% sobre CIF ó 10% sobre valor de planilla.

3.4. Estudio de la Demanda

3.4.1. Identificación y Clasificación de los principales grupos demandantes en el Perú y en el resto del Grupo Andino

A continuación se presentan las empresas peruanas que demandan Policaprolactama especificando el grado que utilicen en su fabricación.

CUADRO 3

Empresas peruanas demandantes de Policaprolactama

EMPRESA	UBICACION	GRADO DE POLICAPROLACTAMA
Manufacturas del Sur	Arequipa	Grado textil
Retex Peruana	Lima	Grado industrial
Manufacturas Nylon	Lima	Grado textil

De la misma manera, las empresas del Resto del Grupo Andino que demandan este producto son:

CUADRO 4

Empresas demandantes de Policaprolactama en el resto
del GRAN

PAIS	EMPRESA	GRADO DE POLICAPROLACTAMA
Bolivia	Fábrica de Textiles de Nylon "Textiles" S.R.	Grado textil
Bolivia	Sacon Ltda.	Grado textil
Bolivia	Senatex Ltda.	Grado textil
Bolivia	Fatecón Ltda.	Grado textil
Colombia	Vanylon	Grado textil
Colombia	Enka	Grado textil
Colombia	Nylon Colombiana (COLNYLON)	Grado textil
Chile	Manufacturas Sumar S.A.	Grado textil
Chile	Nylinca	Grado industrial
Chile	Industrias Textil Monarca	Grado textil
Chile	Industria Textil Aladino	Grado textil
Chile	Industria Media Miss Universo S.A.	Grado textil
Chile	Industria Yamel	Grado textil
Chile	Fábrica de Medias Karam	Grado textil
Ecuador	Lanfit S.A.	Grado textil

3.4.2. Análisis del Comportamiento histórico de la demanda de Caprolactama para el Perú

Para efectos de un análisis más claro, se hará el estudio por separado de la demanda de Caprolactama polimerizada de grado textil y la de grado industrial. Para el caso, la demanda conjunta de éstos dos tipos de Caprolactama ha sido para el Perú:

CUADRO 5

Demanda de Policaprolactama en el Perú 1968-1973

AÑO	DEMANDA (Ton)	INDICE DE CRECIMIENTO (%)
1968	1,841	90.2
1969	1,921	94.1
1970	2,042	100.0
1971	3,543	173.5
1972	3,029	148.3
1973	4,379	214.4

FUENTE: 1968 - 1969 - 1970: Anuario de Comercio Exterior

1971 1972 : Ministerio de Industria y Turismo.

1973 : Dirección General de Aduanas.

Como el índice de transformación de Caprolactama en Policaprolactama es 0.98, se puede considerar que la relación es 1 á 1.

a) Análisis de la demanda de Caprolactama polimerizada de grado textil:

Para realizar este análisis se tomará en consideración las capacidades instaladas de filamento continuo de Nylon de las empresas productoras y también su capacidad instalada.

CUADRO 6

Capacidad Instalada de las Empresas Demandantes
de Policaprolactama de grado textil

EMPRESA	CAPACIDAD INSTALADA DE FIL. CONT. DE NYLON
Manufacturas del Sur	1,420 Ton/Año.
Manufacturas Nylon	3,600 Ton/Año.
Total	5,020 Ton/Año

La capacidad instalada local ha sido ampliada en los últimos años hasta 5,020 Ton. anuales entre las dos empresas antes señaladas.

A continuación se presenta el consumo aparente del filamento de Nylon textil para el Perú.

CUADRO 7

Consumo Aparente de filamento de Nylon textil en el Perú
1964-1973

AÑO	PRODUCCION NACIONAL (Ton)	IMPORTACIONES (Ton)	CONSUMO APARENTE (Ton)
1964	402	1,613	2,015
1965	613	1,404	2,017
1966	703	1,578	2,281
1967	929	1,283	2,212
1968	1,552	404	1,956
1969	1,668	126	1,794
1970	1,696	60	1,756
1971	2,158	210	2,368
1972	2,096	274	2,343
1973	2,400	360	2,760

(MOL)

2500

2000

1500

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

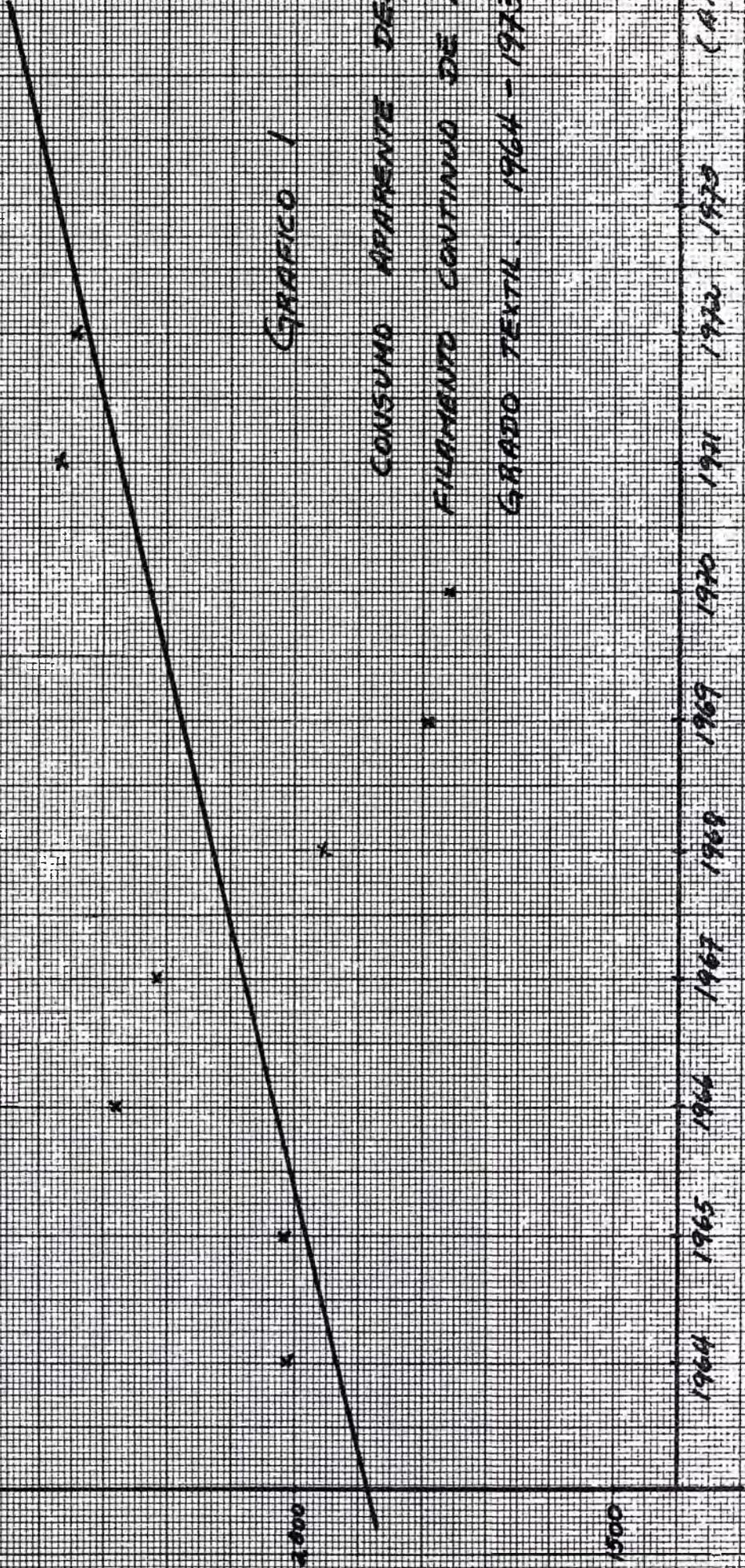
1972

1973

(AÑOS)

GRAFICO 1

CONSUMO APARENTE DEL
FILAMENTO CONTINUO DE NYLON
GRADO TEXTIL. 1964 - 1973.



En la actualidad al igual que en los últimos cuatro años las importaciones de este rubro han sido mínimas alcanzando en 1973 el 13% del consumo aparente. Estas importaciones se refieren a cierto tipo de Nylon cuyas materias básicas no son fabricadas internamente.

Según se puede apreciar en el cuadro anterior entre 1964 y 1967 el consumo aparente se incrementó en unas 200 toneladas, reduciéndose progresivamente desde 2,212 Ton. en 1967 a 1,756 toneladas en 1960. En el bienio 71-72 la demanda ha permanecido prácticamente constante, quizás debido a la restricción de importaciones por un lado y el déficit de capacidad por el otro. En 1973 se nota un aumento notable, del 1,350 toneladas aproximadamente.

b) Análisis de la Demanda de Caprolactama polimerizada de grado industrial.

La única empresa productora de filamento continuo de nylon de grado industrial en el Perú es la Compañía Retex Peruana S.A. con una capacidad instalada de 1,000 Ton. anuales.

El consumo de filamento continuo de Nylon de grado industrial para los últimos seis años ha sido:

CUADRO 8Consumo Aparente de filamento continuo de Nylon industrial
en el Perú 1968-1973

AÑO	CONSUMO APARENTE (Ton)	INDICE DE CRECIMIENTO
1968	622	100%
1969	569	91.5
1970	750	120.6
1971	880	140.5
1972	662	106.4
1973	636	102.6

FUENTE: Oficina Sectorial de Planificación. MIC - MIT

En el gráfico que se muestra a continuación se puede apreciar que la demanda año a año no ha tenido una tendencia definida. Las demandas de Caprolactama de grado industrial para los años 1970 y 1971 han sido las más altas mientras que en los años 1972 y 1973 las más bajas.

Una de las posibles causas a la poca demanda de filamento continuo de Nylon industrial para 1972 y 1973 puede ser la disminución de la producción de la harina de pescado en 1972, año de la crisis pesquera, y 1973, como se

CUADRO 8Consumo Aparente de filamento continuo de Nylon industrial
en el Perú 1968-1973

AÑO	CONSUMO APARENTE (Ton)	INDICE DE CRECIMIENTO
1968	622	100%
1969	569	91.5
1970	750	120.6
1971	880	140.5
1972	662	106.4
1973	636	102.6

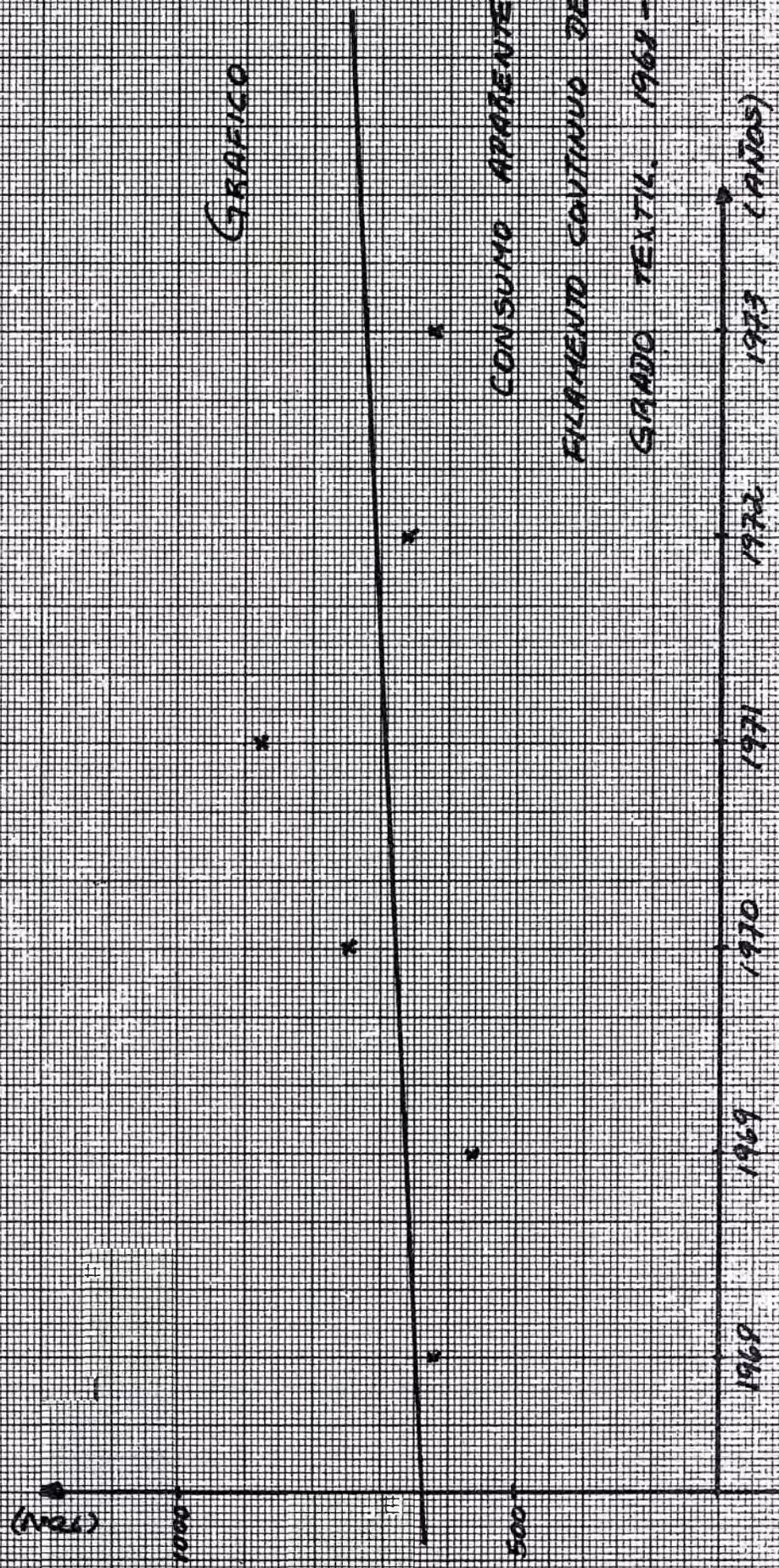
FUENTE: Oficina Sectorial de Planificación. MIC - MIT

En el gráfico que se muestra a continuación se puede apreciar que la demanda año a año no ha tenido una tendencia definida. Las demandas de Caprolactama de grado industrial para los años 1970 y 1971 han sido las más altas mientras que en los años 1972 y 1973 las más bajas.

Una de las posibles causas a la poca demanda de filamento continuo de Nylon industrial para 1972 y 1973 puede ser la disminución de la producción de la harina de pescado en 1972, año de la crisis pesquera, y 1973, como se

GRAFICO 2

CONSUMO APARENTE DEL
FILAMENTO CONTINUO DE NYLON
GRABO TEXTIL. 1969-1973.



puede notar en el siguiente cuadro:

CUADRO 9

Producción Peruana de Harina de Pescado 1968-1973

AÑO	PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO (Ton)
1968	1,922
1969	1,610
1970	2,253
1971	1,935
1972	895
1973	983

FUENTE: Sociedad Nacional de Pesquería

Esta baja producción se debió a la escasez de anchoveta en el litoral peruano que causó la implantación de épocas de veda por parte del gobierno peruano. Como era de esperar, esta disminución en la producción de harina de pescado trajo consigo la disminución del consumo del principal producto cuya materia prima es el filamento continuo de Nylon industrial, las redes de pesca.

CUADRO 10

Producción de redes de pesca por Retex Peruana S.A.
1968-1973

AÑO	PRODUCCION DE REDES DE PESCA POR RETEX PERUANA.S.A. (Ton)
1968	734
1969	762
1970	803
1971	863
1972	649
1973	277

FUENTE: Oficina Sectorial de Planificación MIC-MIT

Como consecuencia al bajo consumo interno del filamento continuo de Nylon de tipo industrial la compañía RETEX PERUANA S.A. se vió en la necesidad de buscar mercados extranjeros, dentro de los cuales se encuentran Vietnam, Las Canarias, Chile, Ecuador, etc, según información de la propia empresa.

3.4.3. Proyección de la Demanda de Filamento Continuo de Nylon (Textil e Industrial)

a) Filamento Continuo de Nylon de grado textil

Para realizar las proyecciones respectivas se usará el método de los mínimos cuadrados, o sea, ajustando los valores a una recta de regresión. Para esto se cuenta con los siguientes valores:

CUADRO 11

Consumo Aparente de filamento continuo de Nylon textil en el Perú 1964-1973

AÑO	CONSUMO APARENTE (Ton)	INDICE DE CRECIMIENTO (%)
1964	2,015	103.0
1965	2,017	103.1
1966	2,281	116.0
1967	2,212	113
1968	1,956	100
1969	1,794	91.7
1970	1,756	89.7
1971	2,368	121.0
1972	2,343	119.7
1973	2,760	141.0

Se sabe que la recta de regresión tendrá la forma:

$$\hat{y} = a + b_x$$

donde:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

y ; x : la variable independiente

y : la variable dependiente

Tabulando la información se tiene:

x	y	xy	x ²
1	2,015	2,015	1
2	2,017	4,034	4
3	2,281	6,843	9
4	2,212	8,848	16
5	1,956	9,780	25
6	1,794	10,764	36
7	1,756	12,292	49
8	2,368	18,944	64
9	2,343	21,087	81
10	2,760	27,600	100

Reemplazando:

$$b = \frac{10 \times 12,207 - 55 \times 21,502}{10 \times 385 - 55 \times 3,025} = \frac{39,460}{825}$$

$$b = 47.83$$

$$a = 2150.2 - 47.83 (5.5) = 1887.1$$

Por lo tanto, la ecuación de la recta será:

$$y = 1887.1 + 47.83x$$

Los valores proyectados del filamento continuo de Nylon de grado textil según su tendencia histórica:

CUADRO 12

Consumo proyectado del filamento continuo de Nylon textil en el Perú 1974-1983

AÑO	CONSUMO PROYECTADO (Ton)
1974	2,413
1975	2,461
1976	2,509
1977	2,557
1978	2,605
1979	2,652
1980	2,700
1981	2,748
1982	2,796
1983	2,844

Basándose en la tendencia histórica del consumo del filamento continuo de Nylon de grado textil se puede deducir que el consumo crecerá de 2,413 toneladas en 1974 a aproximadamente 2,844 toneladas en 1983.

b) Filamento Continuo de Nylon de grado industrial

Al igual que para el filamento continuo de Nylon de grado textil se usará el método de los mínimos cuadrados. Se proyectarán los siguientes datos:

CUADRO 13

Consumo Aparente de Filamento Continuo de Nylon Industrial en el Perú 1968-1973

AÑO	CONSUMO APARENTE DE NYLON INDUSTRIAL (Ton)
1968	622
1969	569
1970	750
1971	880
1972	662
1973	636

Siguiendo el mismo procedimiento que se usó para el filamento de Nylon de grado textil, se tienen los si-

güientes resultados:

$$b = 13.97$$

$$a = 637.9$$

$$y = 637.9 + 13.97x$$

Las demandas proyectadas del filamento continuo de Nylon de grado industrial según su tendencia histórica serán:

CUADRO 14

Consumo proyectado del filamento continuo de Nylon industrial en el Perú 1974-1979

AÑO	CONSUMO PROYECTADO (Ton)
1974	736
1975	750
1976	764
1977	778
1978	792
1979	806

En base a su tendencia histórica el consumo del filamento continuo de Nylon de grado industrial variará de 736 Ton. en 1974 a 792 Ton. en 1978 aproximadamente.

3.4.4. Indices de crecimiento del consumo independien-
mente de la tendencia histórica

a) Filamento continuo de Nylon de grado textil

Para este caso se ha calculado el índice de co-
rrelación existente entre el consumo de filamento de Nylon
con:

Población económicamente activa

Ingreso per capita

Valor bruto textil

siendo los valores usados:

CUADRO 15

Indices que condicionan el crecimiento del consumo
del Nylon textil

AÑO	CONSUMO DE FIL. DE NYLON (Ton)	POBLACION ECON. ACTIVA (miles pers)	INGRESO per CAPITA (miles soles/hombre)	VALOR BRUTO TEXTIL (miles soles)
1966	2,281	N.D.	9.32	N.D.
1967	2,212	N.D.	10.36	N.D.
1968	1,956	4,009	11.76	10,883
1969	1,794	4,136	12.71	11,065
1970	1,756	4,269	14.61	11,580
1971	2,368	4,415	15.57	14,741
1972	2,343	4,565	16.88	17,349

FUENTES:

P.E.A. e Ing. per Cap.- Oficina Nacional de Estadísticas y Censos

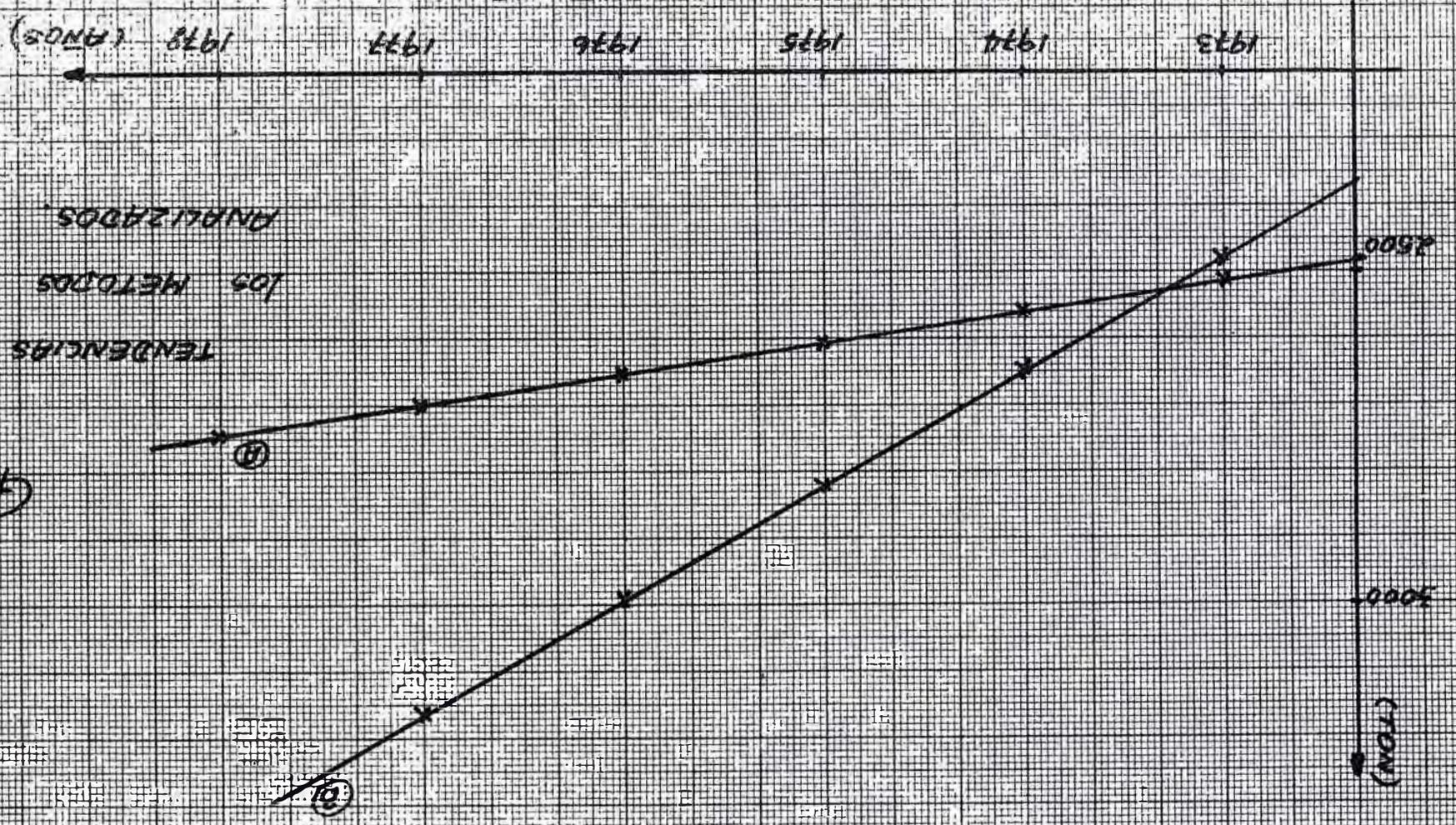
VALOR BRUTO TEXTIL: Sociedad de Industrias

y los índices hallados:

CUADRO 16

Interrelación entre el consumo de Nylon textil
y los índices de crecimiento

RELACION	INDICE (r)	INDICE (r^2)
Consumo nylon - P.E.A.	0.7710	0.6040
Consumo nylon - I.P.C.	0.0870	0.0076
Consumo nylon V.B.T.	0.8812	0.7765



TENDENCIAS OBTENIDAS POR
 LOS METODOS DE PROYECCION
 AMPLIADOS.

GRAFICO 3

① TENDENCIA HISTORICA
 ② CORRELACION CON P.E.M.

Al correlacionar el consumo aparente del filamento continuo de Nylon textil con la población económicamente activa y el ingreso per capita no dió buenos resultados, sólo una significación de 60.4% y 0.7% respectivamente del volumen demandado.

Una posible explicación del por qué de los resultados puede ser el crecimiento en la demanda en los últimos años de otras fibras textiles sintéticas como el caso del polyester y el acrilonitrilo.

El índice más alto obtenido es con el Valor Bruto Textil (0.88) pero desafortunadamente no se cuentan con proyecciones de estos valores porque la mayoría de las fibras textiles sintéticas son derivados del petróleo y como actualmente existe escasez mundial de este producto no se puede predecir con certeza cuales serán los valores futuros del V.B.T.

b) Filamento continuo de Nylon de grado industrial

Siendo RETEX PERUANA S.A. la única firma que produce el filamento continuo de Nylon -grado industrial se calculó la correlación que existía con la producción de redes de pesca y de harina de pescado obteniendose los siguientes resultados:

CUADRO 17

Interrelación entre el Consumo de Nylon industrial y la
Producción de Harina de Pescado y Redes de Pesca

RELACION	INDICE (r)	INDICE (r ²)
FILAMENTO NYLON-PROD. REDES	0.00044	0.0000002
FILAMENTO NYLON-PROD.H. de P.	0.3785	0.1432

Según el cuadro, anterior se observa que no existe ninguna interrelación con la harina de pescado ni con las redes de pesca. Esto se debe principalmente a que RE-TEX PERUANA S.A. no es el único fabricante de redes de pesca en el país, y además el filamento continuo de Nylon - grado industrial no se usa exclusivamente para la producción de redes de pesca sino también para cordeles, cabos de diferentes grosores, etc.

3.4.5. Proyecciones definitivas de la demanda de filamento continuo de Nylon de grado textil e industrial para los próximos seis años

En vista de que no hay una correlación lo suficientemente significativa con ninguno de los índices (P.E. A., redes de pesca, ingreso per capita, etc.) se tomarán

como proyecciones definitivas las obtenidas por el método de la tendencia histórica. Así las proyecciones de cada tipo de filamento continuo de Nylon de grado textil y de grado industrial serán:

- a) Proyección definitiva del filamento continuo de Nylon textil.

CUADRO 18

Proyección del Filamento continuo de Nylon Textil
1974-1983

AÑO	CONSUMO PROYECTADO (Ton)
1974	2,413
1975	2,461
1976	2,509
1977	2,557
1978	2,605
1979	2,652
1980	2,700
1981	2,748
1982	2,796
1983	2,844

b) Proyección definitiva del filamento continuo de
Nylon industrial

CUADRO 19

Proyección del filamento continuo de Nylon industrial 1974-1980

AÑO	CONSUMO PROYECTADO (Ton)
1974	736
1975	750
1976	764
1977	778
1978	792
1979	806
1980	820

3.4.6. El filamento de Nylon en el Grupo Andino

Registrado bajo las partidas arancelarias NABA-LALC 51.01.1.01 y NABANDINA 51.01.01.00 son sujetas al siguiente tratamiento:

- 1) Reservado para el programa Sectorial de Desarrollo
- 2) Lista de Excepciones: Perú, Chile, Ecuador y Colombia.

Por acuerdo ALALC se encuentra en la Lista Nacional de Ecuador: 32%.

Como se ha mencionado anteriormente, el Nylon es un derivado de la Caprolactama, producto que mediante el Ac. de Complementación N° 6 fue asignado a Colombia y en la Propuesta Petroquímica N° 44 se le ha asignado a Colombia y Ecuador.

Bolivia y Ecuador importan fibra y filamento de Nylon, Chile, la Caprolactama que la polimeriza para la obtención del Chip. Perú importa el Chip ya polimerizado, donde se obtiene Nylon de bajo deniers.

Las demandas de Nylon en el GRAN para 1971 han sido:

CUADRO 20

Demandas de Nylon en el Grupo Andino - 1971

PAIS	CAPACIDAD INSTALADA	PRODUCCION (T.M.)	CONSUMO APA RENTE (T.M)
Bolivia	-	-	151
Colombia	17,000	8,300	9,201
Chile	7,000	5,450	6,318
Ecuador	-	-	1,528
Perú	4,400	3,850	7,381
Venezuela	8,900	7,550	11,698
GRAN	37,300	25,150	36,277

FUENTE: Anuario comercio exterior
Junta del AC. de Cartagena

Para 1980 se espera que la demanda alcance alrededor de las 55,000 toneladas entre Nylon textil e industrial, sobre todo por la aplicación cada vez más intensiva del Nylon en la fabricación de cepillos de dientes, las tradoras, escobillas, neumáticos, redes, etc.

La demanda estimada para 1980 del GRAN es:

CUADRO 21

Demandas Estimadas de Nylon del Grupo Andino para 1980

PAIS	DEMANDA (Ton)
Bolivia	1,000 - 1,500
Colombia	15,000 - 20,000
Chile	6,000 - 8,000
Ecuador	2,000 - 2,500
Perú	7,000 - 8,000
Venezuela	10,000 - 15,000

FUENTE: Estimaciones de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

3.5. Estudio de la Oferta

3.5.1. Identificación de las Empresas que abastecen el mercado peruano

3.5.1.1. Localización, país de las importaciones, tipo de envío y transporte

Actualmente la Caprolactama monómero y/o polímero es importada de dos empresas, la primera es la ENKA GLANSTOFF compañía alemana - holandesa que abastece principalmente a Manufacturas Nylon S.A. y a Retex Peruana S.A., y la segunda es la BADISCHE ANILIN SODA FABRIC (BASF) situada en Alemania Occidental proporciona Caprolactama polimerizada a Manufacturas del Sur, la cual recibe el envío por el puerto de Matarani. En ambos casos la forma la importación es por el método de pedido directo.

La Caprolactama sólida con una densidad de 0.6 á 0.7 kilogramos por litro la expende en sacos de paredes gruesas reforzadas con sacos de papel. Cada saco contiene 25 kilogramos. Debe ser almacenada en lugares bien aireados y sin la acción directa de los rayos solares. Se recomienda una temperatura menor a 35° y la humedad no mayor a 65%. Bajo estas condiciones el producto puede ser almacenado durante medio año.

3.5.1.2. Capacidad Instalada de las Empresas en el Gran. Nuevos Proyectos en Ejecución

En el Grupo Andino existe sólomente una planta que produce Caprolactama, monómero y polímero. Esta es la empresa Monómero Colombo - Venezolana situada en Colombia con una capacidad instalada dd 17,000 Ton/Año; está proyegtada una ampliación hasta 40,000 toneladas anuales.

Habiendose asignado según la Propuesta N° 44 la Caprolactama a Colombia y Ecuador, existe en este último país un proyecto para elaborar una planta que produzca Caprolactama con una capacidad de 40,000 toneladas anuales.

En el Perú actualmente existen proyectos para implementar dos plantas que polimerizen la Caprolactama, con lo cual se importaría solamente el monómero con el consiguiente ahorro de divisas. Las empresas que tienen este proyecto son Manufacturas Nylon y Manufacturas del Sur y se calcula que estarán en funcionamiento a fines de 1975.

3.5.2. Evolución y Análisis de los precios de venta de Policaprolactama para el Perú

En el cuadro que se muestra a continuación se muestra la evolución de los precios de Policaprolactama en el período de 1970 - 1974.

CUADRO 22Evolución de los Precios de Policaprolactama en el
Perú 1970-1974

AÑO	PRECIO CIF x Kg. -
1970	1.04
1971	1.07
1972	1.18
1973	1.50
1974	2.40

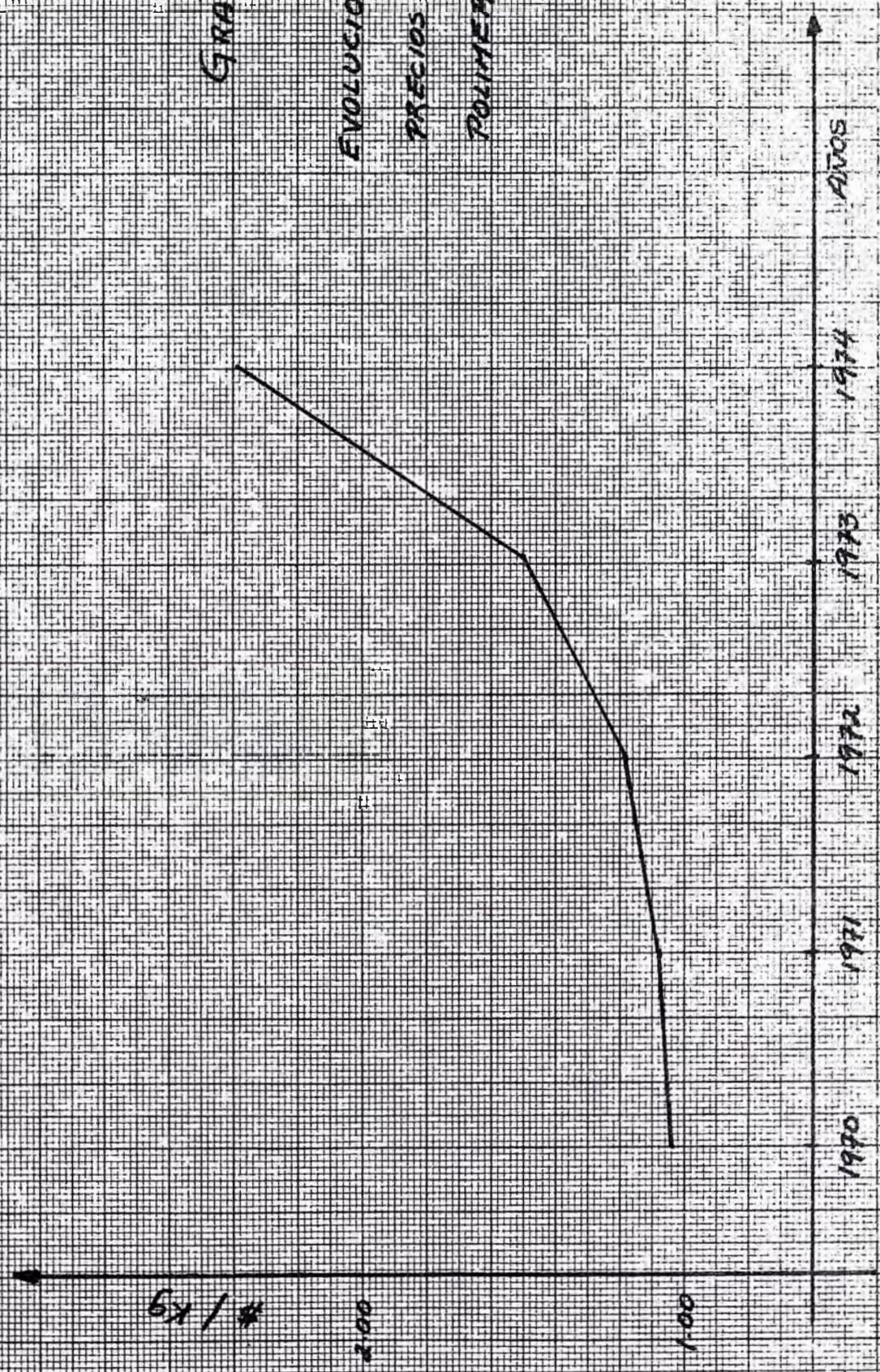
FUENTE; Las empresas demandantes

El aumento brusco ocurrido en el período 1973-74 fue debido a la escasez mundial del petróleo y a los problemas ocurridos en el medio oriente, y siendo la Caprolactama un producto derivado del petróleo es considerado lógico el aumento en el precio de venta.

A continuación se muestra un gráfico donde se hallan graficados los precios para representar claramente su evolución.

GRAFICO 4

EVOLUCION DE LOS
PRECIOS DE CAPROLACTAMA
POLIMERIZADA 1970-1974



3.6. Mercado del Estudio. Previsión de la demanda que puede ser cubierta

Para poder totalizar la demanda de Caprolactama para el Perú en los años por venir, se transformaron los consumos de filamento de Nylon textil e industrial a Policaprolactama y luego a Caprolactama. Los factores de conversión se muestran a continuación:

CUADRO 23

Factores de Conversión del filamento de Nylon a Policaprolactama y a Caprolactama

	FACTOR
Filamento de Nylon textil a Policaprolactama	1.05
Filamento de Nylon industrial a Policaprolactama	1.03
Policaprolactama a Caprolactama	1.02

FUENTE: Las empresas demandantes.

Los consumos proyectados de estos tres productos serán:

a) Filamento de Nylon de grado textil

CUADRO 24

Consumo Proyectado de Caprolactama a partir del filamento
de Nylon textil en el Perú 1974-1983

AÑO	FILAMENTO NYLON (Ton)	POLICAPROLACTAMA (Ton)	CAPROLACTAMA (Ton)
1974	2,413	2,534	2,585
1975	2,461	2,584	2,636
1976	2,509	2,634	2,687
1977	2,557	2,685	2,739
1978	2,605	2,735	2,790
1979	2,652	2,785	2,841
1980	2,700	2,835	2,892
1981	2,748	2,885	2,943
1982	2,796	2,936	2,995
1983	2,844	2,986	3,046

b) Filamento de Nylon de grado industrial

CUADRO 25

Consumo Proyectado de Caprolactama a partir del filamento de Nylon industrial en el Perú 1974-1980

AÑO	FILAMENTO NYLON (Ton)	POLICAPROLACTAMA (Ton)	CAPROLACTAMA (Ton)
1974	736	758	773
1975	750	772	787
1976	764	787	803
1977	778	801	817
1978	792	816	832
1979	806	830	847
1980	820	845	862

y las demandas conjuntas de Caprolactama para estos años seran:

CUADRO 26

Consumo Total Proyectado de Caprolactama en el Perú 1974-1980

AÑO	CAPROLACTAMA (por grado textil) (Ton)	CAPROLACTAMA (por grado industrial) (Ton)	CAPROLACTAMA TOTAL (Ton)
1974	2,585	773	3,358
1975	2,636	787	3,423
1976	2,687	803	3,490
1977	2,739	817	3,556
1978	2,790	832	3,622
1979	2,841	847	3,688
1980	2,892	862	3,754

Bibliografía

- Ministerio de Industria y Turismo: Estadísticas Industriales 1969-1972.
 - Junta del Acuerdo de Cartagena: Anuarios de Comercio Exterior de los países miembros - 1968-1971.
 - Oficina Nacional de Integración: Anuarios de Comercio Exterior para el Perú 1967-1970.
- Dirección General de Aduanas: Registros de Importación para el Perú 1971-1973.
- Junta del Acuerdo de Cartagena: Propuesta del programa del Sector Petroquímico relacionado con el Grupo Andino.