

Universidad Nacional de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA

QUÍMICA Y MANUFACTURERA



PROYECTO DE PLANTA DE ACEITE DE LUPINO

T E S I S

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO QUÍMICO

VICTOR HUGO GARCIA LAZO

LIMA ★ PERU ★ 1979

A MIS PADRES : HUMBERTO Y SINAYDA,
COMO MUESTRA DE MI PROFUNDO AFECTO
E INFINITO AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTOS

- A LA SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA, LTDA. (GTZ), REPRESENTADA POR EL DR. RAINER GROSS, SIN CUYA AYUDA NO HABRIA SIDO POSIBLE MATERIALIZAR EL PRESENTE TRABAJO.

- GRATITUD Y RECONOCIMIENTO A TODOS LOS PROFESORES DE ESTA ALMA MATER.

INDICE GENERAL

1.- INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

1.2 OBJETIVOS

1.3 ESTUDIOS PREVIOS AL PROYECTO

1.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.- RESUMEN DEL PROYECTO

3.- ESTUDIO DEL MERCADO

3.1 OBJETIVOS

3.2 METODOLOGIA

3.3 PRODUCTO

3.3.1 DEFINICION Y DENOMINACION DEL PRODUCTO

3.3.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS

3.3.3 CARACTERISTICAS FISICAS DEL ACEITE

3.4 AREA DEL MERCADO

3.5 DEMANDA

3.5.1 ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

3.5.2 LOCALIZACION Y CUANTIFICACION GEOGRAFICA DE LA
DEMANDA .

3.5.3 PROYECCION DE LA DEMANDA

3.5.4 CONCLUSIONES .

3.6 OFERTA

3.6.1 ANALISIS DE LA COMPETENCIA

3.6.2 LOCALIZACION Y CUANTIFICACION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA .

3.6.3 PROYECCIONES DE CAPTACION DE OFERTA

3.6.4 FLUJO INTERZONAL DE LA PRODUCCION

3.6.5 CONCLUSIONES .

3.7 PRECIOS

3.7.1 PRECIOS DE MATERIA PRIMA-SOYA

3.7.1.1 NACIONAL

3.7.1.2 IMPORTADO

3.7.2 OTROS INSUMOS OLEAGINOSOS

3.7.3 PRECIOS DE ACEITE VEGETAL

3.7.3.1 LIMA METROPOLITANA

3.7.3.2 SUR DEL PAIS .

3.7.4 ESTRUCTURA DEL PRECIO DE VENTA

3.7.5 DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA

3.7.6 CONCLUSIONES

3.8 COMERCIALIZACION

3.8.1 SISTEMAS Y CANALES DE DISTRIBUCION

3.8.2 FORMAS DE COMERCIALIZACION DE LOS INTERMEDIARIOS

3.8.3 ENVASE

4.- MATERIA PRIMA

4.1 EL LUPINO (TARHUI)

4.1.1 HISTORIA

4.1.2 CLASIFICACION BOTANICA

4.1.3 ECOLOGIA, CLIMA Y SUELO

4.1.4 DIAGNOSTICO GENERAL DE LA POTENCIALIDAD DE PRODUCCION DEL LUPINO.

4.1.5 SELECCION DE LAS AREAS DE PRODUCCION

4.1.6 POTENCIAL DEL MERCADO DEL LUPINO.

4.2 INSUMOS SECUNDARIOS

4.2.1 HEXANO

4.2.2 SODA CAUSTICA

4.2.3 ACIDO CLORHIDRICO

4.2.4 ACIDO FOSFORICO

4.2.5 TIERRAS DE BLANQUEO

5.- LOCALIZACION Y TAMANO DEL PROYECTO

5.1 LOCALIZACION

5.1.1 FACTORES A CONSIDERARSE EN LA LOCALIZACION

5.1.2 SELECCION DE LAS LOCALIDADES A EVALUAR

5.1.2.1 MATERIA PRIMA

5.1.2.2 TRANSPORTE

5.1.2.3 MERCADO-LOCALIZACION

5.1.2.4 CLIMA.

5.1.3 CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA ZONA SELECCIONADA

5.2 TAMAÑO

5.2.1 CAPACIDAD INSTALADA PROPUESTA

5.2.2 JUSTIFICACION DE LA CAPACIDAD PROPUESTA

6.- INGENIERIA DEL PROYECTO

6.1 ENSAYOS E INVESTIGACIONES PRELIMINARES

6.2 REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL PROCESO

6.3 INSTALACIONES DE PRODUCCION

6.3.1 LIMPIEZA, PREPARACION Y MOLINO DE SEMILLA

6.3.1.1 REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

6.3.1.2 SELECCION Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPO Y MAQ.

6.3.1.3 DESCRIPCION DEL PROCESO

6.3.1.4 BALANCE DE MATERIALES

6.3.1.5 BALANCE DE ENERGIA.

6.3.2 EXTRACCION DE ACEITES

6.3.2.1 SELECCION DEL PROCESO

6.3.2.2 SELECCION DEL SOLVENTE

6.3.2.3 CAPACIDAD REQUERIDA DEL EXTRACTOR

6.3.2.4 SELECCION DE EQUIPO DE PROCESO

6.3.2.5 REQUERIMIENTO DE EQUIPO DE PROCESO

6.3.2.6 DESCRIPCION DE MAQUINARIA Y CONSIDERACIONES PARA SU USO.

6.3.2.7 DESCRIPCION DEL PROCESO

6.3.2.8 CONTROL DEL PROCESO.

6.3.3 REFINACION DEL ACEITE

6.3.3.1 ELECCION DEL PROCESO

6.3.3.2 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

6.3.3.3 DESCRIPCION DE EQUIPOS Y CONSIDERACIONES PARA SU USO.

6.3.3.4 DESCRIPCION DEL PROCESO.

6.4 BALANCE DE MATERIA

6.5 INSTALACIONES AUXILIARES

6.5.1 REQUERIMIENTO DE SERVICIOS

6.5.2 EQUIPOS AUXILIARES

6.6 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

6.7 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

6.8 LAY-OUT DE LA PLANTA

6.9 REQUERIMIENTO DE EDIFICACIONES

6.10 ASPECTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.11 PROGRAMA DE TRABAJO.

7.- ORGANIZACION

7.1 ESTRUCTURA ORGANICA Y PRINCIPIOS

7.1.1 ORGANIGRAMA

7.1.2 FUNCIONES

8.- INVERSION Y FINANCIAMIENTO

8.1 LA INVERSION

8.1.1 INVERSION FISICA

- 8.1.2 INVERSION INTANGIBLE
- 8.1.3 CAPITAL DE TRABAJO
- 8.1.4 CALENDARIO DE INVERSIONES

8.2 FINANCIAMIENTO

- 8.2.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO
- 8.2.2 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO
- 8.2.3 CONDICIONES FINANCIERAS

9.- PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS

9.1 INTRODUCCION

9.2 PROGRAMA DE PRODUCCION

9.2.1 PRODUCCION Y VENTAS

9.3 PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

9.3.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS

9.3.1.1 COSTO DE PRODUCCION

9.3.1.2 GASTOS DE VENTA

9.3.1.3 PROYECCION DE LOS COSTOS DE OPERACION

9.3.1.4 COSTOS UNITARIOS.

9.3.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS

9.3.2.1 PROGRAMA DE VENTAS

9.3.2.2 PRECIO DE VENTA

9.3.2.3 PROYECCION DE LOS INGRESOS

10.- EVALUACION DEL PROYECTO

10.1 PROYECCION DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

10.1.1 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

10.1.2 ESTADO DE FUENTES Y USOS.

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL DESCONTADO
Y DEL APORTE PROPIO.

10.1.3 VAN

10.1.4 TIR.

11. - MARCO LEGAL DEL PROYECTO

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA:

MATERIAS INCLUIDAS EN ANEXOS

ANALISIS

Frejoles Enteros.- Anexos 5 y 6.

Frejoles Triturados, descascarados y tostados.- Anexo No. 4.

Cáscaras.- Anexos 5 y 6.

Acidos Oleicos/Acidos Grasos.- Informe.- Anexo No. 9.

Harina Extractada/Informe.- Anexo No. 10.

MATERIAS COMPONENTES (Datos de la Literatura)

Definiciones y Requisitos Generales.- Anexo No. 2

Alcaloides.- Anexo No. 3.

EXPERIMENTOS

Series de experimentos y sus resultados

- Del Aceite Neutro.- Anexo No. 7.

- De la Refinación del Aceite.- Anexo No. 7

- De los Alcaloides/Cromatografía de capa fina/resultados
Anexo No. 8.

ENSAYOS.- En Planta.- Anexo No. 6.

Proyección de la demanda interna aparente Anexo No. 1

Propiedades Hexano, Anexo No. 11.

Diseño de equipo y maquinaria de transporte, Anexo No. 12

Consumo devapor en planta, Anexo No. 13

Cálculo y especificaciones del caldero.- Anexo No. 14

Requerimiento de agua del caldero.- Anexo No. 15

Requerimiento de Energía Eléctrica.- Anexo No. 16

Requerimiento de Insumos.- Anexo No. 17

Inversión Física de Muebles y Enseres.- Anexo No. 18

Equipo de Laboratorio.- Anexo No. 19

Costo de Mano de Obra Directa.- Anexo No. 20

Costo de Mano de Obra Indirecta.- Anexo No. 21

Gastos Administrativos - Sueldos y Salarios y Gastos de Venta.-
Anexo No. 22.

Cálculo de Depreciaciones.- Anexo No. 23

Impuesto Patrimonio Empresarial.- Anexo No. 24

Costo por M3 de Concreto Armado.- Anexo No. 25

Costos de Proyectos de Ingeniería Civil.- Anexo No. 26.

C A P I T U L O I

1.1 INTRODUCCION

1.1.1 ANTECEDENTES

La limitada producción nacional de insumos oleaginosos (soya, algodón, palma, etc.), en cantidades suficientes - que permiten atender satisfactoriamente los requerimientos de la Industria Oleaginosa, y posteriormente de la alimentación humana, obligan su adquisición por el Estado en el Mercado Internacional a precios con tendencia alcista.

Las circunstancias actuales que atravieza la industria aceitera en el país; exigen la utilización de insumos nacionales. De allí, que el Lupino (o tarhuf) - leguminosa de origen andino - se presenta como un insumo de alto poder alimenticio y en condiciones para entrar al mercado, como aceite comestible. Desde ya, el poblador andino, conoce las bondades de esta leguminosa, utilizada actualmente en su alimentación. Así mismo, con las campañas efectuadas a favor del Lupino, se espera tener buena aceptación en el país.

1.1.2 OBJETIVOS :

El objetivo del proyecto es el de aportar una contribución para mejorar la situación alimenticia, diversificar la producción, mejorar la situación de los ingresos en la región andina, y el ahorro de Divisas, por medio de la integración

de fuentes no convencionales de albúminas y grasas. Para estos efectos se tiene previsto fomentar el cultivo del LUPINUS MUTABILIS (TARHUI), y aprovechar las materias componentes de las semillas para la nutrición humana y para otras finalidades.

1.1.3 ESTUDIOS PREVIOS AL PROYECTO

Los trabajos hechos hasta la fecha, en materia de Lupinos, son llevados a cabo en el Perú, con la Asistencia técnica alemana. Es mencionar las siguientes actividades :

- Coordinación de Experimentos de Campo en 3 Universidades y en el Servicio Estatal de Asesoramiento.
- Introducción, Asesoramiento y Evaluación de la Experimentación de Campo.
- Cultivo fitogenético del Lupinus Mutabilis, y preparación de un programa Tecnológico de Trabajo.
- Asesoramiento y Asistencia Técnica en experimentos de nutrición animal con Lupinos - Utilización de la harina.
- Estudios Científicos de la alimentación con Lupinos y pruebas de aceptabilidad.
- Introducción y Utilización de los Lupinos para la alimentación humana.

1.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto es técnico y económicamente viable con un margen de rentabilidad que asegura la recuperación de la

inversión, pagando el costo de capital invertido.

- El presente proyecto generará fuentes de trabajo y contribuirá a mejorar la situación alimenticia, diversificar la producción y el ahorro de divisas por medio de la integración de fuentes no convencionales de albúminas y grasas.

- Existe una limitada producción nacional de insumos oleaginosos, que obligan al estado a adquirirlos a precios -alcistas.

- Se obtuvo un aceite de optima calidad y apto para el consumo humano, cumpliendo el producto final con las normas vigentes.

- El TIR de la Empresa es de 49%. Se consideró el costo de oportunidad como el 40%.

- Elaborar un plan mas real de actividades y de Inversión.

- Iniciar en el plazo determinado los trámites con la entidad financiera. Presentar el estudio de Perfil.

- Iniciar a corto plazo los Estudios de Ingeniería en Detalle; etc; para obtener el proyecto final.

- Incentivar el cultivo del Lupino a nivel Nacional.

CAPITULO II

RESUMEN

2.1 MERCADO

El producto a obtenerse, es un aceite comestible - tipo vegetal - de óptima calidad. Como subproducto principal, se obtendrá harina (tortas) para alimentación animal.

Para cuantificar la tendencia de la demanda futura de aceite se ha considerado el mercado nacional y regional (Sur - del País), siendo los principales consumidores El consumo familiar y la industria. Se presenta la proyección de la demanda interna aparente de aceites crudos (TM), y el volúmen de importaciones de aceite crudo, que incluye además del aceite mismo,

AÑO	DEMANDA INTERNA APARENTE DE ACEITE CRUDO. (TM)	AÑO	ACEITE CRUDO IMPORTACION (TM).
1977	114,770	1970	22,727
1978	121,921	1971	45,942
1979	129,072	1972	53,263
1980	136,223	1973	65,000
1981	143,373	1974	73,053
1982	150,525	1975	58,928
1983	157,676	1976	79,684
1984	164,826		

el de semilla en su equivalente convertido en aceite crudo. Todo ello es factible a que existe una política de importación de crudos y semillas vegetales, de precios alcistas, basadas en las necesidades previstas para cubrir la demanda.

La producción - en los primeros años - de aceite crudo de Lupino cubrirá en un 3%, la Demanda Interna aparente de aceite crudo vegetal, a nivel nacional. Asimismo, se habrá sustituido insumos importados por nacionales.

En aceite y grasas no existe estacionalidad de producción. Obedece a un programa de la Dirección General de Producción en coordinación con el comité de fabricantes.

El precio de venta del aceite de Lupino, será de 414.50 soles/lto.

2.2 MATERIA PRIMA,

Existen actualmente campañas de promoción y Divulgación, a cargo del Ministerio de Agricultura.

Las proyecciones de la Disponibilidad futura de Tarhui se realizaron en base al plan ya trazado de cultivo y siembra.

PROYECCION DE LA DISPONIBILIDAD DE TARHUI

AÑO	T.M.	RENDIMIENTO T.M./Ha	AÑO	T.M.	RENDIMIENTO T.M./Ha
1978	4,900	1.633	1983	33,638	1.390
1979	6,996	1.320	1984	49,300	1.70
1980	13,905	1.35	1985	59,850	1.71
1981	20,213	1.375	1986	67,596	1.72
1982	27,324	1.380	1987	86,500	1.73

Rendimiento Promedio: 1.53 T.M./Ha

El Departamento del Cusco, se presenta como el de ma+

yor rendimiento siendo así, la zona de mayor Potencialidad en el Suministro de la Materia Prima (LUPINO)

2.3 LOCALIZACION Y TAMAÑO

A) Se plantea la Localización en el Departamento del Cusco. Para la selección se consideró los factores locacionales de Mayor Importancia, en este caso, disponibilidad de Materia Prima, transporte, mercado y clima.

B) Para la fijación del TAMAÑO a instalarse, se considero los siguientes factores:

B.1) La Materia Prima como factor limitante,

B.2) Tamaño - Tecnología.- Existencia de Escalas mínimas de Producción y la oferta de los proveedores de ciertos tamaños, a los cuales hay que adaptar la solución.

El tamaño seleccionado, es el equivalente a la producción de 15-20 TONELADAS DE ACEITE COMESTIBLE/DIA.

2.4 INGENIERIA DEL PROYECTO.

2.4.1 ENSAYOS E INVESTIGACIONES PRELIMINARES

Se procedió a la Refinación a nivel de laboratorio a partir del aceite crudo obtenido en planta. Se obtuvo un aceite de óptima calidad. Se efectuó la CROMATOGRAFIA DE CAPA FINA del aceite crudo y de los aceites comestibles obtenidos, concluyendose que los aceites terminados contienen menos de 0.002%

de alcaloides individuales. Se realizo tambien, la CROMATOGRAFIA DE GASES (composici3n de 6cidos grasos).

Los Resultados de las pruebas Experimentales son:

COLOR: 10/35 (5")

ACIDEZ: 0.045

PEROXIDO: 0.2 Meg/Kg (trazas)

PUNTO TURBIO: -4°C

INDICE DE YODO: 103.27

OLOR: bueno

SABOR: agradable

2.4.2 EL PROCESO DE PRODUCCION COMPRENDE LAS SIGUIENTES SECCIONES:

- Limpieza y Preparaci3n de los granos (P. continuo)
- Extracci3n por solventes (Proceso continuo)
- Refinaci3n del aceite (Proceso discontinuo), que comprende a su vez los siguientes pasos: DESGOMADO, NEUTRALIZACION, DESAMARGADO, BLANQUEO y DEODORIZADO.

2.4.3 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

A) NACIONAL

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>PROVEEDOR</u>	<u>PRESUPUESTO</u> (soles)
- Maquinaria de transporte; peso y almacenaje	FAMIA S.A	8'330,000
- Un caldero	"XX" (*)	12'688,200

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>PROVEEDOR</u>	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>(soles)</u>
- Equipo de Ablandamiento de Agua MODELO AB-2	"XX" (*)	575,156	
(*) CONFIDENCIAL			
B) IMPORTADO (U.S. Dolares)			
- MAQUINARIA DE PREPARACION DE LA SEMILLA; que consta de: separadores, magnet, zarandas, cocinador-Acondicionador, Laminador, Balanzas, etc.	CMB (ITALIA)	150,000	
- PLANTA COMPLETA DE EXTRACCION POR SOLVENTES (100 TON DE SEMILLA/DIA)	CMB (ITALIA)	320,000	
PLANTA COMPLETA DE REFINACION DE ACEITES (incluye Deodorizado)	CMB (ITALIA)	150,000	
- CENTRIFUGA HERMETICA TIPO SSG 509 M-74	ALFA-LAVAL	35,000	

2.4.4

REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS PARA EL PLAN DE PRODUCCION

2.4.5 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

PRODUCCION: 64 obreros, 6 técnicos y 3 profesionales -
(2 Ing. Químicos y un profesional en control de calidad)

ADMINISTRACION Y SERVICIOS: 3 profesionales (GERENTE, VENTAS, y ASESORAMIENTO GERENCIA), 8 empleados, 1 obrero)

2.4.6 REQUERIMIENTO DE TERRENO Y EDIFICACIONES

La disponibilidad del terreno se adecua a la secuencia del proceso del aceite. Tenemos los siguientes requerimientos:

TERRENO: 4025 m² (1500 soles/m²)

EDIFICIOS: PLANTA INDUSTRIAL; 900 m², 25,000 soles/m²

OFICINAS Y OTROS; 403.5 m², 25,000 soles/m²

ALMACENES; 445 m²; 20,000 soles/m²

OTROS (CERCO) 265 m², 4,000 soles/m

2.5 ORGANIZACION.

La organización de la Empresa se adecua a la cronología aplicada, y a las normas legales de una sociedad anónima. Los órganos básicos de la sociedad lo constituyen la junta General, el Directorio y la Gerencia.

La Estructura Técnica u operativa del proyecto, esta estructurado en base a las funciones de las zonas o departamenu

tos de producción y administración.

2.6 INVERSION Y FINANCIAMIENTO

2.6.1 INVERSION

Se presenta la Inversión en soles de 1979 y en soles de 1981, año del préstamo y ejecución del proyecto. Se considera para ello, una tasa de inflación del 30% anual.

<u>INVERSION</u>	<u>1979 (EN MILES DE SOLES)</u>	<u>1981 (EN MILES)</u>
INVERSION FISICA	362'520	612'658
INVERSION INTANGIBLE	217'997	368'415
CAPITAL DE TRABAJO	197'309	383'452
INVERSION TOTAL:	777'826	1,314'525

La construcción de la planta demorará 11 meses y la puesta en marcha 2 meses.

2.6.2 FINANCIACION

La composición de la Inversión es:

<u>FUENTE</u>	<u>A MILES DE SOLES 1981</u>
COFIDE	1,051'620
APORTE PROPIO	262'905
TOTAL:	1,314'525

ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO (En miles de soles)

A) Moneda Nacional

<u>Concepto</u>	Aporte Propio	Financiación
1.- <u>INVERSION FISICA</u>		.
Terreno	10'415	
Edificios		72'049
Maquinaria Nacional y Fletes, Seguros, (Maquinaria Indust.)		152'000
Equipo de Servicio		21'565
Instalaciones		15'745
Otros Equipos	6'678	
Imprevistos	55'691	
2.- <u>INVERSION INTANGIBLE</u>		
Costos de Ingeniería		1'658
Transporte y Montaje de Maquinaria.		62'692
Pre-Operación	13'152	
Puesta en marcha	176'969	113'674
3.- <u>CAPITAL DE TRABAJO</u>		333'452
TOTAL	262'905	772'835

B) Moneda Extranjera : Equivalente a 278'759 soles; o 786,000 U.S.
Dólares (a 355 soles/dólar = 1981)

2.7 PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS :

2.7.1 PROGRAMA DE PRODUCCION Y VENTAS DE ACEITE COMESTIBLE -
INICIO DE OPERACIONES (1982) :

<u>AÑO</u>	<u>% CAPACIDAD</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>VENTAS</u>
1 (1982)	60	2835	2835
2 - 6	80	3780	3780
7 - 10	100	4725	4725

2.7.2 PRODUCCION Y VENTAS DE HARINA AMARGA :

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION (TM)</u>	<u>VENTAS (TM)</u>
1 (1982)	10,569	10,569
2 - 6	14,092	14,092
7 - 10	17,616	17,616

2.7.3 PRESUPUESTO DE EGRESOS :

A) MATERIAS PRIMAS DIRECTAS.-

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (Miles de Soles)</u>
1	600'000
2 - 6	800'000
7 - 10	1000'000

NOTA : A S/. 40/Kg. de Lupino.

B) MANO DE OBRA DIRECTA.- Incluyendo Beneficios Sociales, asciende a S/. 24'700.571.

C) GASTOS DE FABRICACION.- (Miles de Soles)

CONCEPTO	I	II	III
Materiales Indirectos	31'169	41'559	51'948
Mano de Obra Indirecta	10'839	10'839	10'839
Otros Gastos Indirectos	121'962	162'617	203'271
Depreciación	48'971	48'971	48'971
Otros y Contingencias	48'037	49'041	50'046
TOTALES :	260'978	313'027	265'075

D) GASTOS ADMINISTRATIVOS (Soles).- El presupuesto anual asciende a S/. 18'088,157

E) GASTOS FINANCIEROS.-

<u>FIN DEL AÑO</u>	<u>INTERESES A PAGARSE (Miles)</u>
1982	275'200
1983	258'006
1984	235'050
1985	202'130
1986	143'877
1987	121'616
1988	92'958
1989	55'936
1990	7'974
1991	4'159

F) GASTOS DE VENTA DE ACEITE (PRESUPUESTO EN MILES DE SOLES)

<u>AÑO</u>	<u>TOTALES</u>
1982	18'460
1983	45'170
1984	66'537
1985	87'905
1986-1987	109'274
1988-1991	135'984

COSTOS UNITARIOS DE OPERACION (En ~~Miliones~~ Soles)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>COSTO DE OPERAC.</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>
1 (1982)	2835	1197'427	386.09
2	3780	1458'991	352.82
3	3780	1457'402	352.44
4	3780	1445'851	349.64
5	3780	1408'965	340.72
6	3780	1386'705	335.34
7	4725	1636'806	316.66
8	4725	1599'784	309.49
9	4725	1551'822	300.22
10	4725	1548'007	299.48

2.7.4 PRESUPUESTO DE INGRESOS :

A) PRECIOS DE VENTA :

Aceite : 414.50 Soles/litro

Harina Amarga : 75 Soles/Kilo

B) PROYECCION DE LOS INGRESOS : (Ventas Brutas en Miles de Soles)

<u>AÑO</u>	<u>VENTAS DE ACEITE</u>	<u>VENTAS DE HARINA</u>
1982	1285'535	783'163
1983-1987	1714'046	1056'900
1988-1991	2142'558	1321'200

2.8 EVALUACION DEL PROYECTO :

El capítulo presente, nos permitió determinar la conveniencia del Proyecto, mediante una apreciación comparativa de los recursos empleados empleados y los beneficios obtenidos.

En el Estado de Ganancias y Pérdidas se observan utilidades favorables ; así como en el de Fuentes y Usos.

El costo de Oportunidad, con el que se evaluó el Período de Recuperación de la Inversión Total, correspondió a 40%. Así se determinó que para 1987 se recuperará la Inversión Total y el aporte propio.

El VAN de la Empresa, evaluado al 40% es de 282'015 miles de soles.

El VAN de los accionistas, evaluado al 40%, es de 80'078 miles de soles.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) de la Empresa, es de 49%. De este último resultado, deducimos que el proyecto es rentable.

CAPITULO III

ESTUDIO DEL MERCADO

3.1 OBJETIVOS :

El presente estudio tiene como objetivo, obtener información a cerca de las características del mercado en cuanto a: Producto, consumidores, precio, comercialización, etc.; y otros elementos que nos permitan estimar la cuantía de la demanda y la parte de dicho mercado a ser cubierto por el proyecto, al entrar en funcionamiento.

3.2 METODOLOGIA :

El estudio de MERCADO se desarrolló de la siguiente manera

- 1°.- Recopilación de datos de los Ministerios.
- 2°.- Habiendose obtenido información de los consumos internos aparentes y de los coeficientes de consumo Per-cápita anuales, se optó por elaborar la serie histórica de la Demanda.
- 3°.- Se determinó la proyección de la serie histórica de la demanda y se realizó un análisis de correlación, con las variables macro-económicas.
- 4°.- Se completó con información adicional.

3.3 PRODUCTO :

3.3.1 DEFINICION Y DENOMINACION DEL PRODUCTO.

El producto principal a obtenerse es un aceite comestible de origen vegetal, clasificado en el rubro de aceites y grasas.

3.3.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS.

La materia prima fundamental es el "TARHUI ó CHOCHO" ; clasificada en el género LUPINOS; variedad: MUTABILIS. Como insumos principales tenemos, el solvente HEXANO y diversos insumos, utilizados en la refinación del citado aceite. Por ser la materia prima de importancia se desarrollará en otro capítulo.

3.3.3 CARACTERISTICAS FISICAS DEL ACEITE DE LUPINO.

El aceite crudo presenta las siguientes características:

color: oscuro.

sabor: amargo (por contener alcaloides, aproximadamente 0.77%)

olor: poco desagradable.

índice de refracción a 45° C. ----- 1,4615

índice de yodo (método de Wijs) ----- 103,27

índice de saponificación ----- 190

Secantividad: No secante.

El aceite refinado presenta las siguientes características físicas y químicas:

gravedad específica: 0.9141 (a 28.5° C; en el aparato
Becker)

sabor: agradable

peróxido: 0.2 meq/Kg.

3.3.4 USOS.

Siendo la meta principal del proyecto, la obtención del aceite comestible, su uso será en la alimentación humana, dada la calidad del aceite y el alto contenido protéico, además de la obtención del aceite se tiene como sub-productos, la harina (para alimentación humana), tortas o alimentos concentrados (para la alimentación animal), - Ver anexo 10 - los alcaloides, que como materia componente puede ser utilizado con fines industriales en futuros proyectos.

3.4 AREA DEL MERCADO :

El mercado será a nivel nacional. En su primera etapa al entrar en funcionamiento la planta, el mercado será regional. Como se verá en el estudio de recursos, la materia prima está en campañas de divulgación para su cultivo; y siendo ésta, el factor limitante en la industrialización del aceite, se prevé que dentro de cinco años se tendrá suficiente abastecimiento, como para tentar el mercado nacional o internacional a nivel del Pacto Andino.

3.5 DEMANDA :

3.5.1 ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL,

La aplicación de las premisas teorías a los antecedentes empíricos, tiene por objeto mostrar las reacciones que una variación de precios, produce en la cuantía de la demanda del bien.

El análisis de los antecedentes, con ayuda de los conceptos de elasticidad, permitirá estimar la cuantía de la demanda en un momento dado, tal análisis puede llegar a comprobar una demanda actual insatisfecha. Al ser el bien, de consumo, estará directamente relacionada con el ingreso y con los precios. En base a la información comprendida entre Enero a Marzo de 1978, lapso en que el estado eliminó los subsidios a varios alimentos, -entre ellos al aceite- y analizando su efecto se ha podido establecer una comparación en los niveles de precios y consumo entre el periodo anterior y posterior al reajuste de precios. Se ha permitido también calcular las respectivas elasticidades precio para 2 estratos de Lima Metropolitana. Así tenemos:

<u>ESTRATO MEDIO:</u> AREA LIMA METROPOLITANA ACEITE VEGETAL			
Precios Enero-Mayo 1978	Botella (Plástico)	S/80/Lto	
Precios Junio 1978	Botella (Plástico)	S/184/Lto	
Consumo Marzo 1978	0.059	gr/familia-día	
Consumo Junio 1978	0.050	gr/familia-día	

de
$$E_p = \frac{\Delta C}{\Delta P} \frac{P}{C}$$

$$E_p = \frac{0.050 - 0.059}{(184 - 80)} \times \frac{80}{0.059} = -0.1173$$

ESTRATO BAJO: AREA LIMA METROPOLITANA-ACEITE VEGETAL

Precios Enero-Mayo 1978 S/ 80/Lto

Precios Junio 1978 S/ 184/Lto

Consumo Marzo 1978 : 0.045 gr/familia-dia

Consumo Junio 1978 : 0.026 gr/familia-dia

$$E_p = \frac{0.026 - 0.045}{(184 - 80)} \times \frac{80}{0.045} = -0.3248$$

VARIACION DEL PRECIO (%) VARIACION DEL CONSUMO (%)

Precio anterior: S/80 1% _____ -0.1173%

Precio posterior: S/184 130% _____ x

observandose una variación de -15.25%

El consumo disminuye en un 15.25%, variación no significativa. En el estrato bajo con calculos similares, se obtiene una disminución de 42.22%, efecto que paulatinamente es eliminado dada la necesidad del aceite en la alimentación.

En ambos casos se observa que la demanda es inelástica al precio. La producción futura del proyecto, se sumará a los demás proveedores a fin de satisfacer la demanda insatisfecha, que se deduce, debido a la existencia de indicadores, como el control de precios, racionamiento, etc.

La otra posibilidad es de que de no ampliarse el volumen del mercado existente, desplace si, al volumen de aceites crudos importados, logrando una demanda por sustitución.

3.5.2 LOCALIZACION Y CUANTIFICACION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA,

Se presenta el cuadro III-1, donde se puede apreciar los consumos de las principales ciudades del País y el porcentaje de la Demanda por zonas de alimentación.

CUADRO III-1
CONSUMO DE ACEITES EN HOGARES POR ZONAS DE ALIMENTACION
AÑO 1976

ZONA DE ALIMENTACION	SEDE	CONSUMO (T./M.)	% DE LA DEMANDA.
ZONA I	PIURA	4,851	6.8
ZONA II	CHICLAYO	9,348	13.2
ZONA III	TRUJILLO	7,383	10.4
ZONA IV	LIMA METRO-POLITANA	21,224	30.0
ZONA V	ICA	3,268	4.6
ZONA VI	AREQUIPA	1,968	2.8
ZONA VII	TACNA	1,025	1.4
ZONA VIII	IQUITOS	541	0.8
ZONA IX	TARAPOTO	1,225	1.7
ZONA X	HUANCAYO	4,715	6.7
ZONA XI	CUZCO	1,191	1.7
ZONA XII	PUNO	526	0.7
ZONA XIII	AYACUCHO	1,696	2.4
		70,936	100.0

FUENTE:- Ministerio de Alimentación

El consumo de 1976, a nivel nacional fué de 70,936 T.M, de este total, corresponde a la zona de Lima 30% y al Sur del

Perú tan sólo el 9% del total. Todo esto hace pensar que posiblemente los medios de distribución no son eficientes, o los coeficientes de consumo de zonas rurales no fueron bien determinados, lo que trae como consecuencia la falta de información del consumo real de estas zonas. Asimismo se nota que en las ciudades cercanas a los centros de producción existen altos coeficientes de consumo, debido a la mejor distribución del producto. En el segundo semestre de 1977, cerca del 40% del consumo nacional de aceites, correspondió a Lima Metropolitana. La importancia de la metrópoli como unidad consumidora de estos productos se visualiza mejor cuando se determina que el 42% del consumo total de los hogares individuales del País, le corresponde a Lima; lo mismo que el 55% del consumo registrado en los centros comerciales de expendio de comidas y el 71% de las necesidades de consumo de las industrias, a causa de la concentración de la población y la centralización de las actividades comerciales é industriales.

El cuadro III-1 fué calculado en base de los coeficientes de consumo promedio per-cápita obtenidos por ENCA, en 1972 y que asignan para Lima, 0.019 Kg. de aceite y 0.012 Kg. de aceite para el resto del País.

De una encuesta nacional por el OSEI en el año 1977 se determinó nuevos coeficientes de consumo familiar promedio per-cápita como se muestra en los siguientes Cuadros III-2, III-3.

CUADRO III-2

AÑO 1977

DEPARTAMENTOS	CONSUMO PROMEDIO FAMILIAR- DIA (KG.)	TAMAÑO FAMILIA	CONSUMO FAMILIAR PERCAPITA-DIA (KG.)
AREQUIPA	0.095	6.128	0.0155
CUZCO	0.078	6.240	0.0125
ANDAHUAYLAS Y			
ABANCAY	0.107	6.035	0.01773
AYACUCHO	0.130	6.348	0.02048
HUANCAYO	0.115	6.315	0.01825
PUNO	0.074	6.425	0.01152
TACNA	0.053	5.5	0.00963
			$\bar{x} = 0.01509$

CUADRO III-3

AÑO 1976

DEPARTAMENTOS	INCREMENTO POR-CENTUAL DEL CONSUMO PROMEDIO FAMILIAR-DIA RESPECTO AL 1977	TAMAÑO FAMILIAR	CONSUMO FAMILIAR PERCAPITA-DIA (KG.)
AREQUIPA	6.22 %	5.95	0.01696
CUZCO	5.24 %	6.02	0.01303
AYACUCHO	12.24 %	6.612	0.02207
ANDAHUAYLAS Y			
ABANCAY	5.24 %	6.035	0.01866
HUANCAYO	5.24 %	6.35	0.01906
PUNO	33.01 %	6.058	0.01625
TACNA	87.6 %	5.577	0.00832
			$\bar{x} = 0.01642$

De aquí podemos observar, que los consumos familiares - per cápita-día, varían del valor asignado de 0,012, con la que se hicieran las proyecciones. Estos valores a su vez variarán de un año a otro dependiendo del Costo del Producto, el que inside en el Presupuesto Familiar. Pero nótese el crecimiento del Consumo.

3.5.3 PROYECCION DE LA DEMANDA ,

A) A base de series históricas.- La proyección de la demanda interna aparente, cuando no existen exportaciones y la variación de subsistencia y/o donaciones despreciables, se muestra en el Cuadro III-5. La Demanda Interna Aparente, se reduce a la siguiente relación :

$$\text{DIA} = \begin{matrix} \text{PRODUCCION} \\ \text{ACEITE} \\ \text{CRUDO VEGETAL} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{IMPORTACION} \\ \text{ACEITE CRUDO} \end{matrix}$$

En el Cuadro III-4, se muestra la Demanda Interna Aparente de aceite crudo.

CUADRO III-4

DEMANDA INTERNA APARENTE DE ACEITE CRUDO

ANO	PRODUCCION ACEITE CRUDO VEGETAL (T.M.)	ACEITE CRUDO IMPOR TACION. (T.M.)	DEMANDA INTER NA APARENTE (T.M.)
1970*	30,221	22,727	55,656
1971*	26,794	45,942	74,585
1972	27,127	53,263	81,531
1973	33,093	65,000	95,190
1974	25,640	73,053	99,797
1975	31,193	58,928	91,134
1976	25,592	79,684	105,276

* MINISTERIO DE AGRICULTURA.

Fuente: Anuarios 70 - 76 Ministerio de Alimentación.

En las cantidades indicadas de importación se incluyen - tanto el aceite crudo como el de semilla en su equivalente convertido en aceite crudo. Por tanto, como se observa, la proyección es para aceite crudo.

PROYECCION : Método de Correlación.

CUADRO III-5
PROYECCION DE LA DIA -ACEITE CRUDO

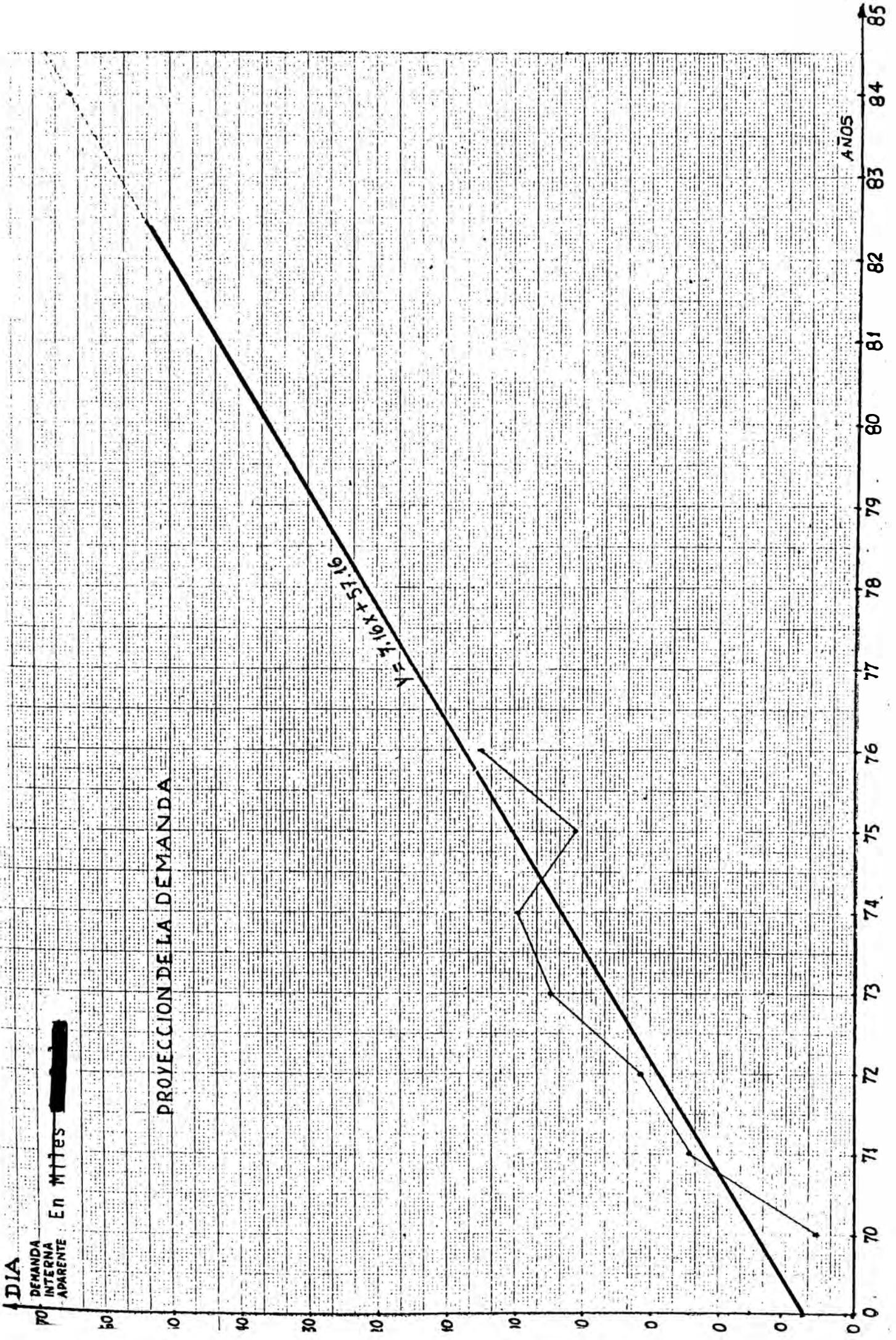
N° (AÑO)	DEMANDA INTERNA APARENTE (T.M.)
1977	114,770
1978	121,921
1979	129,072
1980	136,223
1981	143,373
1982	150,525
1983	157,676
1984	164,826

NOTA : Los cálculos se encuentran en el Anexo 1.

De la Proyección de la Demanda aparente observamos que - existe un incremento del 6% en la Demanda respecto a cada año.

De la Tabla:

N	X_i	Y_i	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$
1970	1	55656	55656	1
1971	2	74585	149170	4
1972	3	81531	244593	9
1973	4	95190	380760	16
1974	5	99797	498985	25
1975	6	91134	546804	36
1976	7	105276	736932	49
	28	603169	2612900	140



DIA

DEMANDA
INTERNA
APARENTE

En Mites

PROYECCION DE LA DEMANDA

$$Y = 3.16X + 53.16$$

AÑOS

70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

Se obtiene la ecuación lineal $\bar{Y} = 57,563.56 + 7150.86 \bar{X}$
 Reemplazando desde 1 hasta 7 que son los números que re-
 presentan los años dato en la variable X; se tiene la
 tabla.

Y	Y'	Y - Y'	$\frac{Y - Y'}{Y' \times 100}$	ESCALA MOVIL
55656	64714.42	-9,058.42	-0.14 %	11778.14
74585	71865.28	2,719.72	0.04 %	204.86
61531	79016.14	2,514.86	0.03 %	6508.14
95190	66167.00	9,023.00	0.10 %	2543.86
99797	93317.86	6,479.14	0.07 %	15813.86
91134	100468.72	-9,334.72	-0.09 %	6991.14
105276	107619.58	-2,343.58	-0.02 %	
				43840.00

(Escala
 Movil
 Promedio)

$$\overline{EM} = \frac{43840}{6} = 7306.67$$

$$LSC = +2.66 \times \overline{EM} = 19,435.74$$

$$LIC = -2.66 \times \overline{EM} = -19,435.74$$

$$\pm 20,000.00$$

Se presenta así, los límites superior e inferior de control.

B) A base del crecimiento de los Sectores Consumidores.- Pa-
 ra determinar el consumo de aceites comestibles y su res-
 pectiva importancia en la canasta familiar de consumo, se
 ha tomado información de ENCA; y de las encuestas en hoga-
 res que realiza la OSEI. El consumo de aceites, en gene-
 ral, en las diferentes regiones del Perú no presenta va-
 riaciones muy marcadas. Según ENCA, en Lima Metropolitana

los hogares consumen el 39% del volúmen total de aceites consumidos en todos los hogares del País, luego vienen los sectores urbanos con el 35% y posteriormente el área rural con el 26% del consumo referido.

Para la proyección del consumo se ha tomado el consumo per-cápita promedio a nivel nacional, estimado por ENCA en 1972 como 0,012 Kg/día, a excepción de Lima Metropolitana, cuyo coeficiente es de 0,019 Kg/día. Por expansión simple se determinó los consumos futuros. Estas dos cifras representan el consumo familiar, el cual es el rubro más importante. Para el consumo de industrias de alimentos, establecimientos comerciales de expendio de comidas (restaurants) así como de los hogares colectivos (hospitales, guarderías, cuarteles) se ha estimado que representa el 15.1% del consumo de los hogares a nivel nacional.

Se podría argumentar que el consumo nacional mensual promedio calculado, está sub-estimado y concretamente en los hogares individuales por haber tomado coeficientes de consumo pertenecientes al año 1972. Esto supondría que los niveles actuales de consumo per-cápita se han incrementado en relación a los de 1972 lo cual no es cierto, al menos para la población de Lima Metropolitana, en donde se ha encontrado que estos han disminuido de 0.019 Kg. por día en 1972 a 0.014 Kg. por día en 1977. (Ministerio de Alimentación). (A continuación se presenta el Cuadro III-d).

CUADRO III-6

CONSUMO NACIONAL - COEFICIENTE DE CONSUMO CONSTANTE

AÑO	POBLACION DE HABITANTES		CONS.PROM.FAMILIAR AÑO-TM		CONS.FAMI-LIAR TOTAL (TM)(1+2)	CONS.EN CENTROS IND.(TM) (3)	CONS. NAC. DE ACEITE COMESTIBLE (TM)(1+2+3)
	LIMA (1)	PROVINCIAS (2)	(1)x6.84x 10 ^{-3*}	(2)x4.32x 10 ^{-3**}			
1972	3'331,216	12'892,684	22,785.5	47,056.3	69,841.9	10,546	80,368
1973	3'493,360	11'134,917	23,894.5	48,102.8	71,997.4	10,872	82,869
1974	3'660,220	11'303,350	23,035.9	49,176.0	74,211.9	11,206	85,418
1975	3'831,845	11'639,175	26,209.8	50,276.9	76,486.7	11,550	88,037
1976	4'008,300	11'899,599	27,416.8	51,406.2	78,823.0	11,902	90,725
1977	4'189,685	12'167,841	28,657.4	52,565.0	81,222.5	12,265	93,488
1978	4'376,064	12'443,101	29,932.2	53,754.1	83,686.4	12,637	96,323
1979	4'567,521	12'725,562	31,241.8	54,974.0	86,216.2	13,018	99,234
1980	4'764,131	13'015,359	32,586.6	56,226.3	88,813.0	13,411	102,224
1981	4'965,941	13'312,598	33,967.0	57,510.4	91,477.4	13,813	105,290
1982	5'172,998	13'617,308	35,383.3	58,826.7	94,210.0	14,226	108,436
1983	5'385,311	13'929,477	36,835.5	60,175.3	97,010.8	14,649	111,660
1984	5'602,870	14'249,922	38,324.0	61,556.7	99,880.7	15,082	114,963

* 0.019 kg/día - per cápita x 360 días/año = 6.84×10^{-3} Ton/per cápita - año
 ** 0.012 kg/día - per cápita x 360 días/año = 4.32×10^{-3} Ton/per cápita - año

NOTA : Estas proyecciones son de aceite comestible refinado.

PREVISION DE LA DEMANDA QUE PUDIERA SER CUBIERTA POR EL PROYECTO

El porcentaje de la Demanda interna nacional del aceite comestible que será cubierta por el presente proyecto, es del 5%. Este valor fue hallado comparando la producción futura anual de aceite de lupino en relación al consumo nacional. Considerando que la Demanda de aceites se halla distribuida en todo el país; se ha establecido que la mejor política es la elaboración del aceite de lupino en todas las plantas oleaginosas existentes o la instalación de plantas nuevas ubicadas estratégicamente utilizandose de esta manera el lupino, a cosecharse en otras zonas del país.

3.5.4 CONCLUSIONES.

- 1.- La demanda es inelástica al precio, Se observa diferentes comportamientos en diferentes estratos.
- 2.- En su primera etapa de producción, la meta es desplazar el volumen de aceites crudos importados por el de LUPINAS (TARHUI) logrando una demanda por sustitución.
- 3.- La proyección del consumo, en base a los coeficientes de consumo, no representa la Demanda real; ya que se fundamenta en el cálculo del coeficiente de consumo promedio per-cápita; parámetro no confiable, pues en él influyen varios factores.

4.- Existe una diferencia, entre los resultados obtenidos de las proyecciones de aceite crudo y de aceite refinado. Esta se debe a la utilización industrial del aceite refinado, a las pérdidas de crudo por refinación, y por otros fines.

3.6 OFERTA

La producción de aceite vegetal tiene variaciones

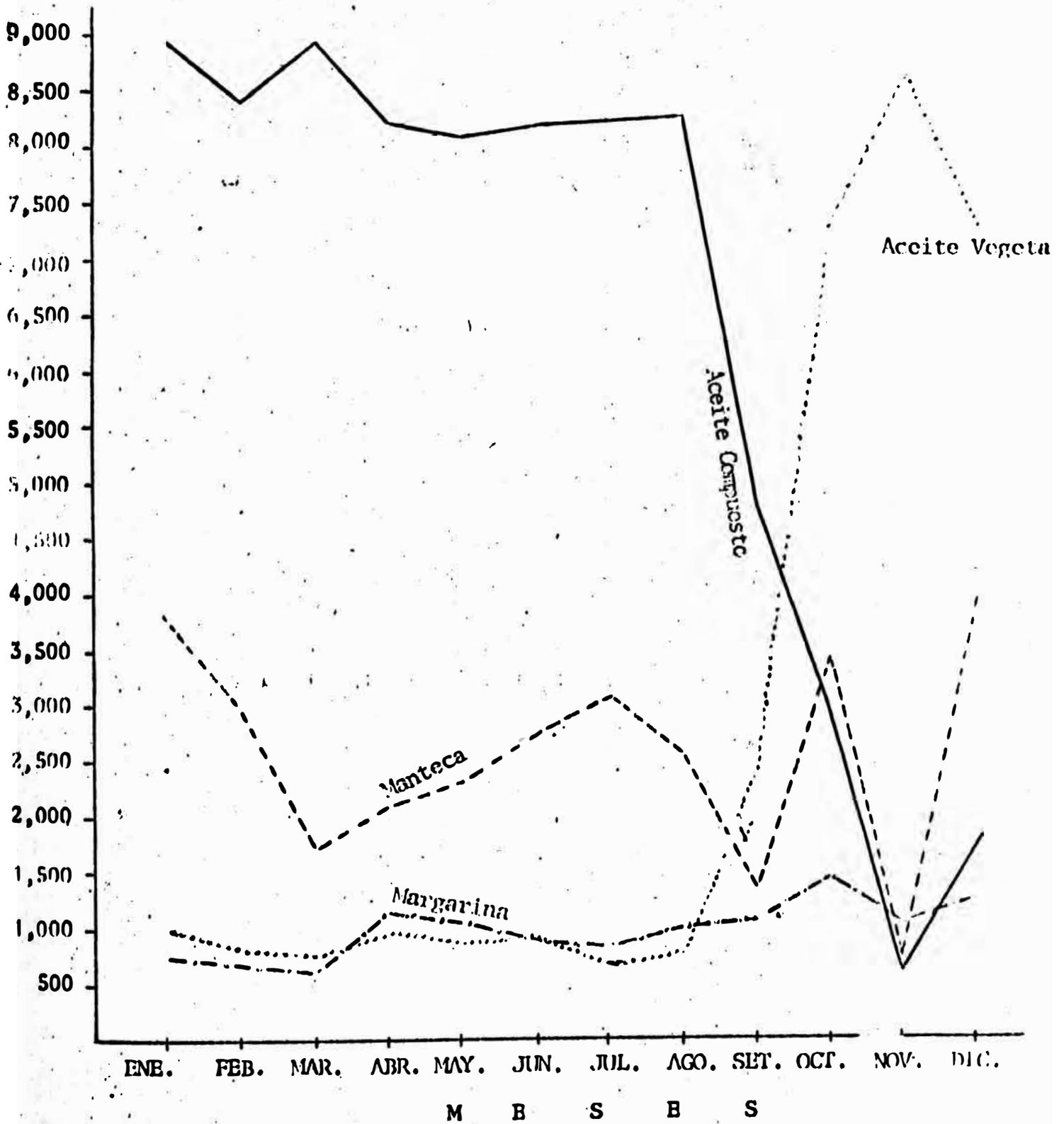
3.6.1 ANALISIS DE LA COMPETENCIA,

En vista de que no existe producción de aceites de Lupino, se analizará la producción nacional de aceites y grasas existente.

La producción de aceites y grasas en el Perú, está compuesta de tres líneas de producción que son y en orden de importancia: los aceites comestibles, las mantecas y margarinas. En la producción de aceites comestibles, la línea de mayor producción es la de aceite compuesto, seguida del aceite vegetal, variando los porcentajes de estos últimos con respecto al aceite compuesto de un año a otro. Así tenemos que en el año 1976 el aceite vegetal elaborado fué el 30% del total de aceites comestibles. Para 1977 se observó una disminución en la producción de aceite vegetal respecto al aceite compuesto; tal es así que bajó al 11% del total de aceites comestibles. Estas variaciones se pueden observar en el gráfico (III-1);

GRAFICO DE PRODUCCION DE ACEITES Y GRASAS ANIMALES, VEGETALES
COMESTIBLES (T.M.)

AÑO - 1976



LEYENDA:

Aceite Compuesto

Manteca

Aceite Vegetal

Margarina

que representa la producción de aceites y grasas del año 1976, mes a mes; obsérvese que entre los meses de Octubre a Diciembre de ese año, aumentó en 9 veces la producción de aceite vegetal de meses anteriores, con la consiguiente disminución del aceite compuesto, que fué motivado por el desabastecimiento de aceite de pescado.

En el primer semestre de 1977 la utilización de productos en proceso fué de 51,069 T.M. De dicha cantidad el 70% correspondió a aceites vegetales en proceso (aceite de soya, de algodón y de palma aceitera) y el 30% a aceites de pescado (hidrogenación). En el segundo semestre de 1977 el 73% corresponde a aceite vegetal y el 27% a aceite de pescado. El promedio mensual de utilización de productos en proceso fué de 7,389 T.M. de aceites vegetales y de 2,684 T.M. de aceites de pescado (para grasas). Estos promedios comparados con los del primer semestre nos muestran que durante este último período se han utilizado en mayor cuantía aceites vegetales en proceso y paralelamente el uso de aceite de pescado en proceso, se ha reducido. De todo esto observamos que; la producción de aceites comestibles varía respecto a la utilización de los aceites crudos que indistintamente pueden provenir de pescado, para su posterior utilización con el aceite líquido modificado (ALM) y de los crudos vegetales. Para la extracción de semillas oleaginosas, se cuentan para el caso del algodón con una capacidad instalada de 355,000 T.M. por año y para la soya con 213,000 T.M. por año. En ambos casos más del 50% de dicha

capacidad están en Lima y Callao. Para la elaboración del ALMP. Y para la hidrogenación de aceites crudos, existe una capacidad de 51,000 T.M. por año y 135,000 T.M. por año respectivamente. Se presenta el cuadro (III-7) que nos muestra la capacidad instalada existente.

3.6.2 LOCALIZACION Y CUANTIFICACION GEOGRAFICA DE LA OFERTA.

A nivel nacional, están registradas en el Ministerio de Industria y Turismo (MIT) 40 establecimientos productores de aceite y grasas, vegetales y animales.

La OSEI, está captando información de 11 industrias. Se calcula que la producción de estos representa al rededor del 95% de la producción nacional de los lípidos. La mayoría de las plantas, no captadas por el OSEI, se caracterizan por procesar aceites de plantas oleaginosas cuya producción a nivel nacional no es significativa, como el caso del maní, aceitunas, palma, etc.

En la zona IV del Ministerio de Alimentación (Lima) están ubicadas las 7 principales fábricas, las cuales producen aproximadamente el 78%. Le siguen en importancia Piura con 3 fábricas, con una producción del 18%, finalmente Ica (Pisco) con una fábrica y con cerca del 2% de la producción nacional de aceites comestibles.

Se presenta el cuadro (III-8) donde se muestra la pro-

CUADRO III-7

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPACIDADES INSTALADAS PARA CADA TIPO DE PROCESO CONSIDERANDO LOS ONCE PRINCIPALES ESTABLECIMIENTOS OPERATIVOS EN 1974

DEPARTAMENTO.	PARA MOLIENDA DE PEPA DE ALGODON.		MOLIENDA DE SOYA.		PARA PRODUCCION DE ACEITE CRUDO		PARA PRODUCCION DE ALMP	
	T.M./AÑO	%	T.M./AÑO	%	T.M./AÑO	%	T.M./AÑO	%
LIMA	136,800	38.5	82,080	38.5	89,300	66.0	32,300	63.1
CALLAO	60,000	16.9	36,000	16.9	39,100	28.9	11,700	22.9
PIURA	109,460	30.8	65,676	30.8	3,300	2.4	6,000	11.7
ICA	49,000	13.8	29,400	13.8	3,600	2.7	1,200	2.3
TOTAL	355,260	100.0	213,156	100.0	135,300	100.0	81,200	100.0

FUENTE : SITUACION DE LAS AGROINDUSTRIAS EN EL PERU (1978).

ducción de aceites y grasas comestibles según la ubicación de las plantas en el año 1977.

CUADRO III-8

PRODUCCION DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES.- AÑO 1977

PRODUCTOS	TOTAL NACIONAL	PIURA	HUACHO	LIMA	CAÑETE	PISCO
ACEITES Y GRASAS.	172,123	23,740	36,235	99,923	6,134	6,094
ACEITES COMESTIBLES	124,681	23,003	19,334	70,701	5,469	6,094
ACEITE VEGETAL.	13,845	1,184	1,117	10,884	--	--
ACEITE COMPUESTO	110,836	21,199	18,217	59,857	5,469	6,094
GRASAS COMESTIBLES	47,442	657	16,901	29,222	662	--
MANTECAS	34,147	657	10,596	22,232	662	--
MARGARINAS	13,295	--	6,305	6,990	--	--

Fuente:- Sub-Sistema 6

Elaboración:- APAI - OSEI

Se observa que después de Lima, los mayores volúmenes de aceites tanto vegetales como compuestos, correspondieron a las plantas ubicadas en Piura y Huacho respectivamente, y en el caso de Margarinas y Mantecas la situación de importancia la compartieron Lima y Huacho en forma exclusiva.

3.6.3 PROYECCIONES DE CAPTACION DE LA OFERTA,

Los aceites de origen vegetal pueden ser utilizados puros a diferencia de los aceites de origen hidrobiológico (animal) que son mezclados con los primeros. La proporción de mezcla está normalizada por el Estado. R.S. N° 0147 - 74 -

A.L.; en dicha norma establece que el aceite de pescado para la elaboración de aceites comestibles, no debe ser mayor del 40%. De esto observamos la cada vez más creciente necesidad de aceites vegetales, demanda que tendrá que ser satisfecha utilizando insumos nacionales. Concibiéndose el proyecto de realizarse como integrante de la producción nacional de aceites y siendo la meta, sustituir al insumo importado soya; la oferta a captarse por el proyecto sería el correspondiente al volumen elaborado, utilizando insumos nacionales. Para ello y para una mejor comercialización del producto, se ha previsto la elaboración de aceite de TARHUI en varias plantas a nivel nacional.

3.6.4 FLUJO INTERZONAL DE LA PRODUCCION.

El flujo u oferta de la producción a las ciudades del interior del país se realiza de acuerdo a los requerimientos zonales únicamente en función de los coeficientes de consumo zonales calculados, los que son abastecidos por los distribuidores a nivel nacional, condicionada por el ritmo de crecimiento de la producción, oferta interna y obvio a la importación de insumos. Básicamente, en el análisis de la demanda se determinó que tan solo el 9% de la demanda nacional de aceites en hogares en 1976 correspondía al sur del país.

Para 1977 y utilizando como fuente la Dirección General de Comercialización (D.G.C.) ver Cuadro III-9, se asignó

al consumo del Sur, como el 15% del consumo nacional y como el 29% del consumo nacional exceptuando a Lima. Luego la oferta de aceites y grasas a esa zona del país, fué en relación a estos porcentajes de consumo.

CUADRO (III-9)
FLUJO DE LA OFERTA.- ZONA SUR, 1977

LOCALIDAD	INGRESO DE ACEITES (T.M.)	INGRESO DE GRASAS (T.M.)
AREQUIPA	4,466	2,438
TACNA	1,321	703
CUZCO	4,442	1,927
PUNO	3,851	1,541
AYACUCHO	3,790	1,284
TOTAL	17,870	23,158
PRODUCCION NACIONAL TOTAL (T.M.)	122,179	47,728

Fuente:- D.G.C.

No se tienen datos de Madre de Dios, Apurimac y Moquegua.

3.6.5 CONCLUSIONES DE LA OFERTA.

- La oferta actual de aceites y grasas, se halla concentrada en el centro de Lima y Norte del país.

- En aceites y grasas no existe estacionalidad de la producción. Obedece a un programa de la Dirección General de Producción en coordinación con el Comité de Fabricantes de Acei-

tes y Grasas.

- Existe una disminución de la producción de algodón.

- La producción de aceites de pescado condiciona la producción de aceites y grasas.

- Acentuada dependencia de insumos importados.

- Las plantas de producción no trabajan a plena capacidad por limitaciones en el abastecimiento de insumos importados.

- De los cuadros de producción nacional de aceites comestibles, observamos que estos satisfacen a la demanda teórica, hallada según los coeficientes de consumo promedio per-cápita (encuesta ENCA - 1972). Todo ello es factible a que existe una política de importación de crudos y semillas vegetales (soya) basada en las necesidades previstas. Por todo ello la oferta está también condicionada a la importación de crudos vegetales.

3.7 PRECIOS.

Se hará un análisis de los precios actuales del producto aceite en todos los niveles de distribución; así mismo los precios de materia prima de aceites vegetales; el nacional y el importado; los que inciden en la determinación del costo de fabricación.

3.7.1 PRECIOS DE MATERIA PRIMA -SOYA.

3.7.1.1 NACIONAL

Se presenta el siguiente cuadro

CUADRO III-10
FORMACION DEL PRECIO AL AGRICULTOR - ENERO 78

	A) SOYA	COSTA	B) SOYA	SELVA
	S/.	%	S/.	%
<u>GASTOS DIRECTOS</u>				
SUB-TOTAL	38,053	88.03	38,199	88.03
<u>GASTOS INDIRECTOS</u>				
SUB-TOTAL	5,174	11.97	5,194	11.97
<u>COSTO TOTAL PRODUCCION.- Rendimiento</u> Kg./Ha.		1,800	1,500	
		° 0-----0		
COSTO POR KILO	24.00	79.28	28.90	81.90
Utilidad al Productor	4.80	15.96	5.78	16.40
PRECIO EN CHACRA	28.80	95.14	34.68	98.36
FLETE A PLANTA	1.47	4.86		
PRECIO CALCULADO EN PLANTA	30.27	100.00		
PRECIO APROBADO EN PLANTA	35.00			

Nota:- En Selva los gastos de transporte son asumidos por EP-SA con cargo al monto de subsidio asignado

Puente: D.G.C.

3.7.1.2 IMPORTADO.- ACEITE CRUDO.- ENERO 78

FORMACION DEL PRECIO AL USUARIO INDUSTRIAL (ENERO - 78)

RUBROS	S/. POR T.M.	
F.O.B.	65,780.00	
FLETE	3,900.00	
SEGURO	618.00	
PRECIOS	<u> </u>	70,298.00
GASTOS DIVERSOS EPSA		
GASTOS ADUANA	289.85	
OTROS GASTOS	66.80	
GASTOS BANCARIOS	4,041.44	
GASTOS OPERATIVOS	833.81	
COMISION ENCI	672.00	
GASTOS FINANCIEROS	6,968.00	
COSTO TOTAL UNITARIO	<u> </u>	<u>12,872.00</u>
SUBSIDIOS		46,149.70
Valor de venta de EPSA al usuario puesto en camion-tanque-muelle a (150 días)		37,021.00 S/.

Fuente: D.G.C.

3.7.2 OTROS INSUMOS OLEAGINOSOS.

De pepa de algodón; venta S/. 500.00 quintal

Ende palma, vende a EPSA el crudo de palma a S/.67,800 por T.M. al contado y puesto en planta. La diferencia será cargada al monto de subsidios.

3.7.3 PRECIOS DE ACEITE VEGETAL.

Los precios actualizados de aceite comestible, de fabricación nacional; varían en los diferentes niveles de distribución, por efecto de los costos de transporte y por la misma comercialización. Es así, que tenemos diferentes pre-

cios en diferentes zonas del país. Presentaremos los precios y su estructura en la zona de Lima Metropolitana, y en algunos departamentos del país.

3.7.3.1 PRECIOS EN LIMA METROPOLITANA (AÑO 1978)

	ENERO	MAYO	JULIO
<u>ACEITE VEGETAL</u>			
a, granel, lt.	73.00	172.00	--
botella de vidrio lt.	72.00	176.00	--
botella de plástico lt.	80.00	184.00	--
botella 1/2 lt. vidrio	38.00	81.50	--
botella 1/2 lt. plástico	42.50	85.00	--
<u>ACEITE COMPUESTO</u>			
a, granel lt.	48.50	138.00	--
botella vidrio lt.	47.00	--	--
botella plástico lt.	50.50	--	133.50 (bolsa)
botella 1/2 lt. vidrio	24.50	--	--
botella 1/2 lt. plástico	27.00	--	68.00 (bolsa)
botella 1/4 lt. plástico	--	--	34.50 "
bolsa 1/8 lt. plástico	--	--	18.00 "

Se mostraron los precios incluyendo el envase, observándose el mayor costo por parte de los aceites vegetales.

Precio del Aceite Vegetal (1979): 254 soles/litro.

3.7.3.2 PRECIOS SUR DEL PAIS

Se obtuvo información de los precios de los aceites vegetales comestibles, de los departamentos del Cuzco y Tacna.

- PRECIOS ZONA XI - CUZCO (7 JULIO 1978)

PRODUCTO	AL MINORISTA	AL PUBLICO
<u>ACEITE VEGETAL:</u>		
LATA 18 Ltrs.	3,093.55	181.50 por Litro
BOTELLA VIDRIO DE 1 Lt.	2,173.81	191.50 " Botella
BOTELLA P.V.C. POR Lt.	2,205.83	193.50 " Litro
BOTELLA VIDRIO 1/2 Lt. (20 Bot)	1,903.17	161.00 " Botella
BOTELLA P.V.C. 1/2 Lt.	2,269.35	100.00

- PRECIO (CUZCO) 1979: 265 soles/Ltro

- PRECIOS: TACNA (2 JUNIO 1978)

PRODUCTO	AL MINORISTA	AL PUBLICO
A granel	2,944.00	177.00
Bot. vidrio Lt.	2,010.00	184.00
Bot. PVC (1 Lt.)	2,087.00	189.00
Bot. PVC (1/2 Lt.)	2,150.00	97.50

Se observa un incremento respecto a los precios en Lima.

En el caso del Cuzco, un incremento de S/. 15.50 del precio de 1 litro (Bot. de vidrio) con respecto al de Lima.

En el caso de Tacna, se observa un incremento de S/. 8.00 para el mismo producto.

3.7.4 ESTRUCTURA DEL PRECIO DE VENTA,

ACEITE VEGETAL LATA 18 LTS.

	S/. X T.M.	%	
Algodón	9,098.00	5.47	
Soya	105,838.00	63.60	
(sub-productos)	3,091.00	1.86	
- Propano	—	—	
- Hexano	100.00	0.86	
- Petróleo	2,825.00	1.70	
- Energía eléctrica	932.00	0.56	
- Agua/Desague	213.00	0.12	
- Fletes	2,928.00	1.76	
- Otros nacionales	789.00	0.47	
- Otros importados	1,328.00	0.80	
- Envases	9,196.00	5.53	
- Mano de obra	7,368.00	4.43	
- Gastos de venta	6,893.00	4.14	
- Gastos financieros	2,882.00	1.73	
- Gastos administrativos	5,806.00	3.49	
COSTO TOTAL	153,105.00	92.00	
UTILIDAD	12,233.00	7.35	
F.F.O.	1,075.00	0.65	100
VALOR DE VENTA	166,413.00	100.00	
- Impuesto (D.L. 21497)	9,985.00	6.00	
- PRECIO EX-FABRICA	176,398.00	106.28	
- Margen Minorista	10,566.00		
PRECIO AL PUBLICO	186,964.00		
UNITARIO POR LITRO	172.00		

Fuente: D.G.C. Año 1978 - Mayo

ACEITE VEGETAL PVC., 1/2 LT. y 1 L/T.

	1/2 LITRO		1 LITRO	
	S/. POR T.M.	%	S/. POR T.M.	%
Algodón	9,098.00	4.95	9,098.00	5.10
Soya.	105,838.00	57.61	105,838.00	59.30
(Sub-productos)	3,091.00	1.68	3,091.00	1.73
- Hexano	100.00	0.05	100.00	0.06
- Petróleo	2,843.00	1.55	2,833.00	1.59
- Energía eléctrica	1,776.00	0.97	1,347.00	0.75
- Fletes	3,281.00	1.79	3,281.00	1.84
- Otros nacionales	4,102.00	0.60	914.00	0.51
- Otros importados	1,789.00	0.97	1,528.00	0.86

	1/2 LITRO		1 LITRO	
	S/. POR T.M.	%	S/. POR T.M.	%
- Envases	16,908.00	9.20	13,302.00	7.45
- Mano de Obra	9,976.00	5.43	9,012.00	5.04
- Gastos de venta	11,244.00	6.12	10,941.00	6.12
- Gastos financieros	2,111.00	1.15	2,144.00	1.20
- Gastos administrativos	5,141.00	2.80	5,141.00	2.88
COSTO TOTAL	168,359.00	91.05	162,031.00	91.11
UTILIDAD	13,452.00	7.32	12,994.00	7.29
F.F.O.	1,892.00	1.03	2,868.00	1.60
VALOR DE VENTA	183,703.00	100.00	178,493.00	100.00
IMPUESTO (D.I. 21497)	11,022.00	6.00	10,710.00	6.00
PRECIO EX-FABRICA	194,725.00	106.00	189,203.00	106.00
MARGEN MINORISTA	11,805.00		10,805.00	
PRECIO AL PUBLICO	206,530.00		200,008.00	
UNITARIO POR LITRO	S/. 95.00		184.00	

3.7.5 DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA,

El precio de venta del aceite de Lupino, para el año de inicio de la producción (1982) y subsiguientes, será de 414.50 soles/litro, determinado en base al costo unitario.

3.7.6 CONCLUSIONES,

- Concentración de plantas en el Norte y Centro del País, lo que motiva el incremento de los costos para zonas alejadas
- costo de transporte -
- No existe un control adecuado de los precios a nivel mayorista y minorista.

3.8 COMERCIALIZACION ;

Determinaremos el sistema de comercialización adecuado al proyecto, de acuerdo a las especificaciones de nuestro producto, exigido por el consumidor, analizando todas las actividades relacionadas con la circulación del producto, desde la planta de obtención hasta que llegue al consumidor final.

3.8.1 SISTEMAS Y CANALES DE DISTRIBUCION,

3.8.1.1 INTERVENCION DE INSTITUCIONES EN LA COMERCIALIZACION Y/O FIJACION DE LOS PRECIOS

La D.G.C. interviene en la comercialización; EPSA adquiere y distribuye los granos oleaginosos de producción nacional.

Las zonas de alimentación son encargadas del control y cumplimiento de las normas de comercialización, dictadas por la D.G.C.

El Ministerio de Industria, Comercio é Integración, a través de ENCI y EPCHAP; importa el crudo vegetal y frijol de soya, de acuerdo a un programa de Importaciones.

3.8.1.2 CANALES DE DISTRIBUCION

En la Comercialización intervienen: Productores, Mayoristas, Minoristas (Comerciante minorista) y el Consumidor.

3.8.1.3 PARTICIPACION DE LOS AGENTES

MAYORISTA.- no dependen administrativamente de las fábricas productoras. Comercializan generalmente la producción de empresas pequeñas, expidiendo a los mayoristas.

MINORISTA.- Suministran al público.

INTERMEDIARIOS.- Son empadronados.

AGENTES DISTRIBUIDORES.- Dependen directamente de las empresas productoras, operan a nivel nacional, en las principales ciudades del País.

Expiden directamente al mayorista y al minorista.

3.8.1.4 IDENTIFICACION DE LAS EMPRESAS INTERMEDIARIAS

Las principales son:

LA FABRIL (COPSA)

SIDSUR (COPSA) - SUR -

El 60% del mercado es abastecido por las Empresas:

COPSA, PACOCHA, PERU - PACIFICO y CALIXTO

Las Empresas: PERU - PACIFICO y COPSA distribuyen a:
NICOLINI HERMANOS y, a LA FABRIL

Las zonas de comercialización en relación con las Empresas Productoras son:

- COPSA (SUR) distribuye a: SIDSUR

- PACOCHA S.A. distribuye a: PIURA, CHICLAYO, TRUJILLO, HUANCAYO, LIMA, ICA, AREQUIPA y CUZCO

3.8.2 FORMAS DE COMERCIALIZACION DE LOS INTERMEDIARIOS,

3.8.2.1 TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Las tarifas.- son fijadas por el ORETT; en función de las distancias. Asimismo por ENAFER-PERU (ferrocarriles) Ver tarifas en el Capítulo V.

El Almacenamiento.- cada distribuidor posee depósitos en las zonas, no existiendo realmente almacenaje por largos períodos.

3.8.2.2 COSTOS DE COMERCIALIZACION Y MARGENES DE COMERCIALIZACION

Las márgenes de comercialización mayorista son fijadas por las zonas de alimentación para su respectiva jurisdicción según Resolución Directorial N° 0009-77-A1-DGC. DEL 8/3-77.

3.8.2.3 FINANCIAMIENTO

Generalmente al contado, existiendo la posibilidad de ventas a plazos por parte de los distribuidores.

3.8.3 ENVASE.

El envase a utilizarse en el proyecto, para la distribución de la materia prima, debe ser tal que proteja y conserve el producto; a la vez que sea económico. Por lo establecido anteriormente se observa de los cuadros de la estructura del precio de venta, que el costo del envase Lata de 18 Ltrs. representa el 5.53% del costo de venta del producto; mientras que el costo del envase de botellas de PVC de 1/2 litro y 1 litro, representa el 9.20% y 7.45% respectivamente de los costos de venta de estos productos.

Para la comercialización de aceite comestible de TARIHUI adoptaremos dos envases:

LATAS DE 18 LITROS; por ser económico y de práctica distribución para zonas alejadas, y posteriormente;

- Botellas de PVC. de 1 litro y 1/2 litro.
- Cojines de PVC. de 1/2 y 1/4 de litro.

CAPITULO IV

MATERIA PRIMA

En este capítulo trataremos de los insumos; respecto a su origen, características y propiedades, incidiendo más, en la materia prima principal: el Lupino (Tarhui).

4.1 EL LUPINO (TARHUI)

4.1.1 HISTORIA,

La historia y origen del TARHUI se remonta a épocas anteriores a la cultura inca, según referencias del cronista Garcilaso de la Vega, desempeñando un papel importante en el abastecimiento de proteínas en tiempos pre-hispanos.

El origen del TARHUI es indiscutiblemente ANDINO, encontrándose en restos arqueológicos, semillas en las tumbas de la costa peruana. Con la conquista española y consiguientes alteraciones en las costumbres alimenticias, la LUPINA fué siendo desalojada cada vez más hasta perder su importancia.

Según Vabilov los centros de origen de Lupinos son: Oriente, el Mediterráneo y Albisina para los lupinos europeos y Sud-América para el *Lupinus Mutabilis*.

4.1.2 CLASIFICACION BOTANICA.

División:	Fanerógamas
Sub-división	Angeospermas
Orden	Dicotiledóneas
Familia	Leguminosa
Sub-familia	Papilionoideos
Género	Lupinos
Especie	Mutabilis Swet

Se le conoce con los siguientes nombres:

En el Perú llamado TARHUI, Tauri ó Chocho;
En Bolivia denominanle como TARHUI y Ullus.

4.1.3 ECOLOGIA, CLIMA Y SUELO.

El TARHUI es una menestra que se adapta bien en climas que van desde templados hasta los frígidos. Es cultivado desde los 1,800 hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Es un cultivo que resiste bien a las sequias y sus exigencias sobre terrenos especiales es mínimo, tal es así que en terrenos donde únicamente se abonan, la producción por hectárea es de 2,400 Kg.

El período vegetativo del TARHUI es como de toda menestra, bastante largo, por eso es que las siembras están comprendidas entre los meses de Junio a Setiembre, durando como promedio un período vegetativo de 10 meses. Su cultivo es beneficioso para los terrenos pobres en Nitrógeno y es empleado frecuentemente sin fertilizantes en la sucesión de cultivos de Lupino, papas y cebada.

4.1.4 DIAGNOSTICO GENERAL DE LA POTENCIALIDAD DE PRODUCCION DE LUPINOS (TARHUI),

Las estadísticas peruanas indican los siguientes datos a cerca de las superficies y cantidades de producción para Lupinus Mutábilis (Tarhui). En una superficie de 40 millones de hectáreas de la región andina del Perú, solamente 1.7 millones de hectáreas están siendo utilizadas para la producción agraria, de las cuales medio millón de hectáreas se encuentra en descanso y se estiman que unas 700 mil hectáreas solamente se cultivan en forma extensiva. Una deficiente tecnología de cultivo y una fuerte erosión, originan una pérdida constante de sustancias nutritivas del suelo. El cultivo del Lupino, fa vorecería los esfuerzos en utilizar con mayor intensidad las tierras marginales y reemplazar el período de descanso del suelo por una rotación de cultivo de alto rendimiento.

Se presenta el cuadro siguiente que muestra la producción tradicional de Tarhui.

CUADRO IV-1
PRODUCCION TRADICIONAL DE TARHUI

AÑO	SUPERFICIE TRADICIONAL			AÑO	SUPERFICIE PRODUCCION		
	(Ha)	ton	Kg/Ha.		(Ha)	ton	Kg/Ha.
1965	1,120	1,122	1,002	1971	1,750	1,679	953
1966	955	1,110	1,162	1972	1,370	1,338	976
1967	980	1,183	1,207	1973	1,355	1,220	900
1968	1,035	1,123	1,085	1974	1,500	1,478	985
1969	1,320	1,656	1,245	1975	1,575	1,448	920
1970	1,505	1,445	923	1976	1,685	1,588	942

Rendimiento Medio:- 1965 - 1976 : 1,025 Kg./Ha.

Fuente: Ministerio de Agricultura.- Oficinas de Estadística

Rendimiento promedio por hectárea cultivada : 1,025 Kg/Ha.

Los rendimientos han decaído notoriamente en los últimos años. Esto parece estar relacionado por un desalojo del Tarhui hacia los suelos marginados en favor del cultivo de la papa, que se muestra económicamente más atractivo. Sin embargo por informaciones de observadores, se supone que las superficies de cultivo son mayores que las indicadas. Estiman que se trata de unas 4,000 Has. Desde el punto de vista de la economía general el cultivo del Lupino carece de importancia para el Perú. Los rendimientos y los costos de producción por Ha, cultivada con Tarhui (lupinos amargas) en la región del Cuzco, en suelos de mediana y baja calidad, importan actualmente - procedimientos de producción tradicionales - unos 800 Kg/Ha. o 7,200 soles por Ha. respectivamente. Con un precio de los granos de S/. 13.00 por Kg. (año 1976), se obtiene un importe bruto en efectivo de S/. 10,400.00 y un rendimiento neto de S/. 3,200 por Ha.

ESTIMACION DEL RENDIMIENTO.- por todo lo anterior, considerando que el cultivo del Tarhui en el Perú fué empírico y no planificado, y para abastecer las necesidades futuras del proyecto, será necesario promover y ejecutar un plan de divulgación de su cultivo por medio de la propaganda y la creación de un organismo que asesore y controle su cultivo y cosecha. Es así que se espera para 1979 una cosecha de 6,996 T.M. de Tarhui, obtenido en base a las proyecciones ejecutadas por el

Ministerio de Agricultura cuyo cuadro se muestra a continuación en el cuadro siguiente:

CUADRO IV-2
PROYECCION DE LA DISPONIBILIDAD DEL TARHUI

AÑO	Rendimiento			AÑO	Rendimiento		
	T.M.	Has.	T.M./Ha		T.M.	Has.	T.M./Ha
1978	4,900	3,000	1,633	1983	33,638	24,200	1.390
1979	6,996	5,300	1,320	1984	49,300	29,000	1.70
1980	13,905	10,300	1,350	1985	59,850	35,000	1.71
1981	20,213	14,700	1,375	1986	67,596	39,300	1.72
1982	27,324	19,800	1,380	1987	86,500	50,000	1.73

Rendimiento promedio: 1.53 T.M./Ha.

Fuente:- Ministerio de Alimentación - Agricultura.

Estas proyecciones se realizaron en base al plan ya trazado de cultivo y siembra del Tarhui. Evidentemente de 1976 año en que se dió inicio a la promoción del cultivo, a la fecha; se observó un incremento favorable, siendo este incremento progresivo en el futuro.

Las estimaciones de los rendimientos de *Lupinus-mutabilis*, contienen actualmente un elevado factor de inseguridad. Los rendimientos obtenidos en experimentos de campo de 1.8 T.M./Ha. y 2.5 T.M./Ha. no pueden esperarse por lo pronto de parte de los cultivadores normales. Es por ello que a continuación se tomará como base una cosecha promedio de 1.2 T.M./Ha. Este valor equivale al rendimiento promedio del Perú en los últimos 15 años (Estadísticas).

Con una tecnología de cultivo mejorada y mejores variedades de semilla, podrá contarse para el futuro próximo con un incremento en los rendimientos que ascenderá su promedio a 1.5 T.M./Ha. Sin embargo por razones precautorias se tomará como base 1.2 T.M./Ha.

4.1.5 SELECCION DE LAS AREAS DE PRODUCCION.

De las características ecológicas del *Lupinus mutabilis* se propusieron 4 zonas principales de producción de la materia prima; ellos son: Cuzco, Cajamarca, Junín (Huancayo) y Ancash. Además existen plantaciones en Ayacucho, Puno, Apurímac, Huánuco y Arequipa.

En la sierra del Cuzco se cuenta con un total de 152,000 Has. de campos de labranza disponibles, de los cuales en 1972 solo se habian aprovechado 78,000 Has. (51%) y como la propagación del cultivo no requiere muy altas calidades de los suelos, probablemente se llevará a cabo, extendiendo los campos de labranza hacia superficies de barbecho, que a base de sustitución de cultivos existentes.

En la sierra de Junín (Huancayo) se tiene a disposición 173,000 Has. de campo de labranza de los cuales se encuentran cultivadas 162,000 Has. (94%). El grado de aprovechamiento en esta región es mas alto pero se ha asignado a Huancayo para la reproducción de la semilla.

De estas 3 zonas se presentan los rendimientos de los años 1975-1976 de producción del Tarhui. Según los anuarios estadísticos agropecuarios se asigna al Cuzco como de mayor rendimiento.

CUZCO

AÑO	SUPERFICIE (HA)	RENDIMIENTO Kg./Ha.	PRODUCCION T.M.
1975	210	1,162	244
1976	210	1,210	254

JUNIN (HUANCAYO)

1975	55	700	39
1976	60	700	42

ANCASH

1975	440	991	436
1976	495	1,009	500

Fuente:- Anuarios estadísticos Agropecuarios

4.1.6 POTENCIAL DEL MERCADO PARA LAS LUPINUS (TARHUI)

La demanda de Lupinas se desprende de la demanda de todos los productos o derivados de los lupinos amargos.

La cantidad faltante de aceite prevista para 1985 es de 76,300 T.M. Para poder aplicar Lupinas amargas; la condición, consiste en que este aceite sea autorizado para la nutrición humana y que sus proporciones de mezcla no sean pres-

critos en un índice bajo. Para la mezcla con el total de aceites comestibles se obtendrá un porcentaje de 39.6% de aceite de Lupinas; cobrando igual importancia que el aceite de pescado. Con la utilización de las lupinas se ahorraría 76,300 T.M. de aceite crudo importado, equivalentes a un valor aproximado de 42 millones de dólares (precios 1974).

En el proceso de extracción se obtendrían también aparte del aceite, harina desamargada con 70% de contenido albuminoideo; una harina que puede ser modificada por adición de melaza u otra sustancia y agua y obtener un producto equivalente a la de soya (40% de albúmina). También la harina de Tarhui puede ser mezclada con la de trigo, obteniéndose una mezcla de alto contenido albuminoideo. Asimismo se obtendría forrajes que cubriría la estrechez en el abastecimiento de forrajes concentrados, sustituyendo importaciones equivalentes a 14 millones de dólares, (precio 1974).

Con la sustitución de las importaciones de aceites crudos; con el abastecimiento de componentes albuminoideos para forrajes concentrados y su utilización para la fortificación de harina de trigo nacional; hace estimar el potencial comercializable de lupinas de aproximadamente 410 mil toneladas métricas con una superficie de cultivo de 228 mil Has. El procesamiento de 410 mil T.M. de lupinas excedería las actuales posibilidades de la industria aceitera peruana. Como se verá más adelante, se debe considerar, que el desamargamiento re

quiere instalaciones de extracción especiales.

4.2 INSUMOS SECUNDARIOS.

Se refiere a aquellos insumos necesitados en los procesos químicos; y que no forman parte en el producto final son:

4.2.1 HEXANO

Características y propiedades : Ver Anexo No. 11

Proveedor : PETROPERU (Nacional)

Precio 154.35 soles/galón.

Envase Cilindros de 53 galones y a granel

NOTA : Según la Ley 21497 se cobra una tasa de 22% sobre el total; y el Impuesto Fiscal de 0.95%.

4.2.2 SODA CAUSTICA

Proveedor: Química del Pacífico S.A. (Nacional).

Características y propiedades: Tipo Comercial (50% en peso). Estado líquido.

Envases: Tanques de 50 Toneladas

Precio: S/. 48,000 soles/Tonelada

Nota: se debe pagar impuesto de 6% sobre el total.

4.2.3 ACIDO CLORHIDRICO

Proveedor: Rayon y Celenase Peruana S.A.

Características y propiedades: Tipo reactivo Baker

Fuerte concentración: 36.5 - 38%

Envases: Cilindros de 30 Kilos (damajuanas)

Precio: 168.59 S./Kg.

Nota: agregar 6% de impuesto. El precio anotado es incluyendo el envase.

4.2.4 ACIDO FOSFORICO

Proveedor: LABYHOS S.A.

Características y propiedades: Al 85%. Tipo USP (ni industrial ni químicamente puro)

Envases: Cilindros de 100 y 340 Kilos

Precio: 498 soles/Kilo.

Nota: adicionar el 6% de impuesto

La forma de pago de los anteriores productos es a contraentrega.

4.2.5 TIERRAS DE BLANQUEO

Proveedor: Química Sumex; representante de la Tonsil Mexicana.

Características y propiedades: tierras decolorantes, utilizadas para BLANQUEAR aceites coloreados.

Envases: Bolsas.

Precio: 50.39 soles/Kg.

CAPITULO V

LOCALIZACION Y TAMAÑO DE PROYECTO

Para la ejecución del proyecto, primero se fijará la localización y en base a ésta, determinar el tamaño tentativo por instalarse.

5.1 LOCALIZACION.

La localización está orientada hacia la obtención del costo mínimo y/o la obtención de la máxima tasa de beneficio.

La selección de la localización la llevaremos a cabo en dos etapas: En una primera etapa determinaremos el departamento, tomando como base factores que diferencien un departamento del otro; y en una segunda etapa se procederá a la determinación del lugar preciso.

5.1.1 FACTORES A CONSIDERARSE EN LA LOCALIZACION

Los factores usados en la determinación de la localización se denominan "factores locacionales" los que se describirán a continuación; suponiendo en cada caso que los demás permanecen estáticos:

A) MATERIA PRIMA.- Se debe contar con plantaciones suficientes de *Lupinus mutabilis* (Tarhui) que puedan satisfacer los

requerimientos anuales. Es aquí en donde se espera que las campañas efectuadas de divulgación y cultivo de Tarhui, a lo largo del país, logren las metas esperadas y estimadas para el éxito del proyecto. Existe ya una empresa que está comercializando la materia prima .- "La Unión S.A." .- la que compra actualmente la producción nacional. Se decidirá la ubicación cerca de las zonas potenciales de Tarhui, para descartar los excesivos costos de transporte.

B) TRANSPORTE.- Se debe tratar de hacer mínima la suma de costos de transporte de la materia prima hacia la planta de procesamiento y del producto hacia el mercado (consumidores). Ver la disponibilidad de servicios y tarifas.

C) MERCADO.- Está asegurado. Se tratará en lo posible de ubicar el proyecto en zonas donde no existan plantas similares y donde la demanda es significativa; motivando la mejor distribución del producto, aceite comestible.

D) ENERGIA ELECTRICA Y COMBUSTIBLE.- Disponibilidad futura de energía eléctrica para el funcionamiento de equipos e instalaciones. Asimismo el suministro de combustible (petróleo) para el funcionamiento de calderas.

E) MANO DE OBRA.- Disponibilidad de mano de obra técnica y agropecuaria.

F) AGUA.- En lo posible cerca a zonas donde exista suministro

de agua potable utilizable en el proceso industrial.

G) CLIMA.- Se determinó que, con una humedad de las semillas de un 12% estas ya solo podían ser almacenadas con ciertas reservas, y puede llegar a ser necesario que las cosechas sean secadas artificialmente. Asimismo, para fluctuaciones anuales de las precipitaciones considerables, se observó que aumentaba el riesgo de la producción. Al existir escasas precipitaciones la declinación de las cosechas sería considerable. Por todo ello, se requirieron informes climáticos de las zonas seleccionadas. De todo esto, concluimos que el clima es importante ya que incide bastante en el rendimiento y producción de la materia prima.

H) DESCENTRALIZACION INDUSTRIAL.- Del análisis de la oferta actual se observó que en Lima se encuentran las 7 principales fábricas, produciendo el 78% de la producción nacional de aceites. Con la descentralización se logrará la descongestión adoptándose una política deliberada para diversificar geográficamente la producción.

5.1.2 SELECCION DE LAS LOCALIDADES A EVALUAR

En primer lugar determinaremos el departamento o zona en el cual deba instalarse el proyecto; para lo cual, tendremos presente los factores locacionales de mayor importancia. (disponibilidad de materia prima, transporte y clima).

5.1.2.1 MATERIA PRIMA

En la sección 4.5; se fijaron las zonas de Cusco, Ancash, Huancayo y Cajamarca como las áreas de mayor producción de Tarhui. Con estos antecedentes y considerando que la materia prima es el rubro de mayor importancia para la ubicación del proyecto en estudio, se seleccionó a estos 4 departamentos para la posible ubicación. Se presentan los rendimientos de "producción tradicional" del Tarhui de cada uno de los departamentos a elegir, en el Cuadro V-1

CUADRO V-1

1975

DEPARTAMENTOS	SUPERFICIE HAS. SEMBRADAS	RENDIMIENTO KG/HA.	PRODUCCION T.M.
CAJAMARCA	—	—	—
JUNIN	55	700	39
CUSCO	210	1,162	244
ANCASH	440	991	436

1976

DEPARTAMENTOS	SUPERFICIE HAS. SEMBRADAS	RENDIMIENTO KG/HA	PRODUCCION T.M.
CAJAMARCA	—	—	—
JUNIN	60	700	42
CUSCO	210	1,210	254
ANCASH	459	1,009	500

Fuente: Anuarios Estadísticos Agropecuarios.- Ministerio de A
gricultura.- Alimentación.

NOTA: No se tiene datos de Cajamarca

Se observa que en el Cusco y en Ancash la producción es mayor. Basándonos en estos resultados y a juzgar por las investigaciones hechas por las Universidades del Cusco, Huan-cayo y Cajamarca; se llegó a las siguientes conclusiones:

A) Que debido a las influencias climáticas, el Tarhui se acondiciona mejor en la zona del Cusco. En la sierra de esta región, se cuenta con un total de 152,00 Has. de campos de labranza disponibles, de los cuales en 1972 sólo se habrían aprovechado 78,000 (ver cuadro V-3). Luego se tendrá una buena superficie, por cultivar.

Además si se elige, a ésta zona, se contará con la producción de Puno y Apurímac, donde también se cultiva Tarhui, como se muestra en el cuadro V-2 siguiente.

CUADRO V-2
PRODUCCION AÑO 1977

ZONA	PRODUCCION T.M.	RENDIMIENTO PROMEDIO KG/HA.
PUNO	50	700
CUSCO	350	1,000
APURIMAC	20	800

Por la cercanía de estos dos departamentos, hace que el abastecimiento de materia prima para el departamento del Cusco, sea incrementado.

B) Según los datos que se desprenden de las estadísticas de la agricultura, en la sierra de Junín, (Huancayo) se tiene a la disposición un total de 173 mil hectáreas de campos de labranza, de las cuales se encuentran cultivadas 162,000 Has. (94%) (Ver cuadro V-3). Se desprende que el grado de aprovechamiento de las superficies de cultivo es evidentemente más alto.

Se escogió por conveniencia; que Huancayo sería la región mas apropiada para la reproducción de las semillas. Sin dejar de lado que la producción de lupinas en ésta región también sería de interés.

C) También por conveniencias climáticas, el departamento de Cajamarca fue seleccionado para producir otra variedad de Lupinas, -Lupinus Albus- variedad dulce; que a diferencia de la variedad amarga -Lupinus Mutabilis- tiene menos contenido de aceite; pero es más conveniente para el consumo, como harina.

La relación del total de las superficies de campos de labranza con respecto a las superficies cultivadas en Cajamarca es de 200,000 Has, con respecto a 187,000 Has,

D) Los Ecótipos de Lupino, que se cultivan en las zonas de Cusco y Huancayo tienen un contenido de aceite en el grano, más alto que los cultivados en Cajamarca y Huaraz.

En el cuadro V-3 se muestra las superficies agrícolas

útiles por departamento (1972). Para el éxito del proyecto, en lo relativo al abastecimiento de la materia prima, se prevee la necesidad de incrementar las áreas de producción del Tahuí. Existen 2 alternativas para ello:

- Utilizar las áreas de cultivo disponibles, utilizando las técnicas de producción.
- Aprovechar áreas marginales y de descanso de nuestra serranía, así como el realizar un manejo racional del suelo, rotando una gramínea con una leguminosa.

CUADRO V-3
SUPERFICIE AGRICOLA UTIL (1972)
(POR 1,000 Has.)

DPTO.	SUPERFIC. TOTAL	SUPERFIC. AGRICOLA UTIL	SUPERFICIE DE CAMPOS DE LABRANZA CULTIVADA			
			Irrigada	No Irrig.	Irrigada	No Irrig.
<u>ANCASH</u>	3,631	941	99	164	85	109
Sierra	1,104		34	-	33	-
Selva	2,527		65	164	52	109
<u>CAJAMARCA</u>	3,542	1,719	68	202	59	191
Costa	354		15	-	13	-
Sierra	2,479		30	170	31	156
Selva	709		15	32	15	35
<u>CUSCO</u>	7,622	2,114	28	163	28	89
Sierra	4,274		28	124	28	50
Selva	3,348		-	39	-	39
<u>JUNIN</u>	4,339	2,309	14	237	14	224
Sierra	4,685		14	159	14	148
Selva	2,654		-	78	-	76

Fuente: Estadística Agraria 1971

"II Censo Nacional Agropecuario" (nov. 1972)

Se concluye: que la zona del Cusco se presenta como la más potencial; en lo referente al futuro abastecimiento de materia prima; sin dejar de considerar la calidad requerida del grano.

5.1.2.2 TRANSPORTE

Con el antecedente, de que la industria será localizada cerca de la materia prima, llámese "orientada a los insumos"; queda conocer el valor de los fletes de las localidades seleccionadas a la ciudad de mayor incidencia económica .-Lima.-; considerándose la necesidad del suministro de ciertos insumos por parte de Lima; requeridos en el proceso de producción; para finalmente seleccionar una ubicación; con el objetivo de minimizar la suma de los costos de transporte totales de los insumos hacia la fábrica y de los productos hacia el mercado. Es así mismo, importante tener conocimiento de la disponibilidad de transporte.

Presentaremos las tarifas de transporte de carga por carretera (camión) según Resolución Directorial #s. 109-78-TC/ORETT /T; vigentes a la fecha

CUADRO V-4

DE LIMA A:	FLETES DE SOLES CARGA EN GENERAL	POR TONELADA METRICA LIQUIDOS EN TANQUES
CUSCO (NAZCA)	11,303	16,266
HUANCAYO	2,190	3,152
HUARAZ	2,031	2,837
CAJAMARCA	4,074	5,863

Fuente: ORETT (1978-Octubre)

Nota: Las presentes tarifas no incluyen los costos de carga, descarga, seguros, etc.

En cuanto a la disponibilidad; tenemos que para el Cusco y Huancayo; además de contar con el transporte terrestre, por carretera, tenemos el de ferrocarril; que presenta como tal; gran ventaja desde el punto de vista económico (transporte de gran tonelaje, bajos fletes) etc. Este servicio; para la ciudad del Cusco; es a partir de Matarani, que a su vez es un puerto Marítimo. Queda entonces; estudiar este sistema de transporte y su incidencia económica, en relación con el transporte terrestre.

Presentaremos los fletes en ferrocarril del tramo MATARANI-CUSCO; en el cuadro V-5

CUADRO V-5
FLETES TRAMO MATARANI-CUSCO

16/05/78

Carga

Clases	M.C.E. CTVS DEL SOL SOL. TON/KM	CTVS DEL SOL POR TON/KM		GASTOS TERMINALES SOLES POR TON	
		15 TON	35 TON	MCE	CE
1	1198.23	1071.56	1075.56	790	210
2	749.90	670.54	560.99	493	130
3	690.71	617.58	482.40	493	130
4	606.54	542.71	423.20	493	130
5	529.43	473.32	376.19	493	130

NOTA: Se eliminan las rebajas del 10% por recorrido a partir y un mínimo de 56 Kms.

5.1.2.3 MERCADO-LOCALIZACION

En el estudio de mercado, se observó la gran concentración de fábricas oleaginosas en Lima y en menor escala en el Norte, Más, en el Sur existe sólo una Cía. "La Sociedad Agrícola e Industrial Majes S.A." (de pequeña escala) para abastecer a un gran mercado -el sur del país-. Una explicación de ésta concentración sería la utilización de materias primas tradicionales: aceite de pescado, pepa de algodón y crudo importado, cuya recepción y producción está en la costa peruana; aparte de que el mayor consumo está en esas zonas. Con éste proyecto, se diversificará el consumo y la distribución del aceite, es así que su ubicación en el departamento del Cusco; garantiza el logro de las metas trazadas.

5.1.2.4 CLIMA

Los datos climáticos disponibles para las cuatro regiones de producción, provienen del Cusco; de los "boletines meteorológicos" del Departamento de Meteorología de la Universidad local. los datos para Huancayo provienen de la Universidad y los datos de Cajamarca provienen de SENAMHI. Los datos climáticos de las estaciones son difícilmente comparables entre sí, por haber sido recopilados en diferentes períodos de tiempo.

Las fluctuaciones anuales de las precipitaciones en Huancayo y Cajamarca son considerables, como se aprecia en el cuadro (V-6). No se tienen datos acerca de las precipitaciones de Huaraz. Las altas fluctuaciones de las precipitaciones anuales aumentan el riesgo de la producción. Al existir escasas precipitaciones, se contará con declinaciones en las cosechas y en caso de excesivas precipitaciones tiene que contarse con una mala calidad de los granos.

CUADRO V-6

SITIO	PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS EN MM.	PERIODO DE OBSERVACION	Nº DE AÑOS
CUSCO	698	1963-1972	9
HUANCAYO	739	1921-1975	44
CAJAMARCA	599	1966-1975	9

Entre la humedad del aire y el contenido de agua de las semillas existe una constante tendencia compensadora. Con una humedad relativa promedio del aire de 60% como fué medida en Cusco, en las semillas de las lupinas, se presenta según las investigaciones del Sr. Kreyger, una humedad de 12%. Las mediciones llevadas a cabo por el Instituto de Nutrición en tres años consecutivos, según informes del Dr. R. Gross; dieron por resultado para Cusco, Huancayo y Cajamarca, un contenido medio de humedad de las semillas de *Lupinus mutabilis* de 10%, 11% y 12% respectivamente.

Con una humedad de las semillas de un 12%; estas ya solo pueden ser almacenadas con ciertas reservas, y puede llegar a ser necesario el secado artificial de las cosechas. Así con la humedad relativa del aire de Cajamarca de 75%, es de suponer que la contrapartida equilibrante constituya un 13% de humedad en las semillas.

En resumen, se observa que por la humedad relativa y por las precipitaciones fluviales, condiciones ambas que influyen en la calidad y rendimiento de la producción del grano; es conveniente el cultivo en gran escala en el Departamento del Cusco.

Del análisis de las ventajas relativas al potencial productivo de Tarhui, que se refleja asimismo por las condiciones ambientales propicias por la disponibilidad de una red eficiente de medios de comunicación y por el mercado y ubicación.

Se concluye, que el Departamento del Cusco, reúne las condiciones para la localización del proyecto.

5.1.3 CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA ZONA SELECCIONADA

En el Departamento del Cusco existen 2 parques industriales: El primero ubicado en la ciudad del Cusco y el segundo en el Distrito de Cachimayo; ambos cuentan con iguales características ventajosas (carreteras, ferrocarril, clima, cer

cania a centros poblados, etc.).

A) MANO DE OBRA

Existen dos tipos:

Mano de Obra no calificada.- Del cuadro (V-7) se desprende el bajo salario que se paga en esta zona. Posiblemente influenciado por el relativamente bajo nivel del costo de vida, comparado con otros departamentos.

CUADRO V-7
SALARIOS MINIMOS VITALES 1977

URBANO	159	soles diario	4,770	soles mensuales
AGROPECUARIO	126	" "	3,780	" "

Fuente:- Dirección General de Remuneraciones.- Ministerio de Trabajo 1962 - 1977. RS. 066-78/TR 1/9/78

Mano de Obra calificada.- De mayor importancia. Existente en la zona.

B) ENERGIA ELECTRICA Y COMBUSTIBLE

Se dispone de energía eléctrica de alta tensión. En 1976 en la zona se disponia de Potencia Instalada: 58,581 Kw; Producción Energía Eléctrica: 230'119,497 KWH. Los costos de energía eléctrica dependen del tamaño de la industria. Así tenemos:

- INDUSTRIA MENOR:- Carga contratada 50 KW-H ó menor.

El total facturado por mes es la suma de dos cantidades.

50 KWH por S/. 101.30 (KW-h/mes) más S/. 3.65 por KW-h-medidor (lo que indica el medidor)

- INDUSTRIA MAYOR:- Carga contratada mayor de 50 KW-H; cobra tres aspectos:

- Máxima debida
- Energía activa
- Energía reactiva

El total de KW-h/mes es la suma de estos aspectos

Así:

Máxima debida: S/. 635 por KW-h/mes

$$(50 \text{ KW} - \text{h o más}) \times 635 \frac{\text{soles}}{\text{Kw-h-mes}} = X +$$

Energía activa

$$\text{Lo que indica el medidor} \times \text{S/}. 3.15 = Y$$

Energía reactiva

$$60\% \text{ de la energía activa} \times \text{S/}. 1.65 = \frac{Z}{W \text{ soles}}$$

Total KW-h/mes

Fuente: Electro- Perú.

El combustible a ser utilizado es: el petroleo Diesel # 2.

La comercialización y distribución está a cargo de ESI PERU; que abastecerá continuamente al Cusco.

El precio del combustible petroleo Diesel # 2, es como sigue,

PRECIO DEL CONSUMIDOR: (Puesto en Cusco)

PETROLEO DIESEL # 2 68 soles/galón

C) AGUA Y DESAGUE

Se dispone de agua potable y de servicios de desague o alcantarillado.

Los costos son como sigue:

S/. 18 por m³ + 30% de alcantarillado

total: S/. 23.40 por m³ (agua y desague)

Fuente:- Ministerio de Vivienda.- Ofic. Cusco.

D) TERRENO E INFRAESTRUCTURA

El terreno estará ubicado en el parque Industrial del Cusco, que cuenta con todas las instalaciones necesarias (energía eléctrica de alta tensión, agua-desague, vías de comunicación, carretera y ferrocarril, pistas de acceso, luz y alumbrado, etc.).

El valor del terreno es de S/. 1,500 por metro cuadrado (últimamente reajustado)

E) MATERIA PRIMA

Lo proyectado para las campañas de 1978 - 1979 en

las zonas de Sur-Oriente es como sigue:

ZONA DE PUNO	700 Has.
ZONA DE CUSCO	1,500 Has.
ZONA DE APURIMAC	150 Has.
	<hr/>
	2,350 Has x 10 $\frac{\text{T.M.}}{\text{Ha.}}$ = 2,350 T.M.

El costo asciende a S/. 30,000 por T.M. de Tarhui.

Fuente:- Proyecto Tarhui.

5.2 TAMAÑO.

5.2.1 CAPACIDAD INSTALADA PROPUESTA

Para la determinación de la capacidad por instalarse conviene considerar 2 factores de importancia:

A) LA MATERIA PRIMA COMO FACTOR LIMITANTE.

El potencial productivo de la zona Sur (zona seleccionada) establecerá el límite práctico, al tamaño más grande que se pueda instalar. Por ello y de las proyecciones efectuadas de la disponibilidad de materia prima, para un proyecto a ejecutarse a corto plazo (1980 - 1981); se concluye:

Que la capacidad a instalarse debe ser tal que se procese 20,000 T.M. anuales de Tarhui; que representa la producción de la zona Sur-Oriente - 42% de la producción nacional de Tarhui - del año 1983.

B) TAMAÑO TECNOLOGIA.

En relación con el aspecto técnico, el proceso de Extracción y Refinación de aceites, exige una escala mínima para ser aplicable y que por debajo de ciertos mínimos de producción los costos serían tan elevados que las posibilidades de operar quedarían fuera de consideración. Tal es el caso de plantas automáticas de producción, aplicables solo a cierta escala mínima. Los proveedores de equipos solo ofrecen ciertos tamaños a los cuales hay que adaptar la solución y ello establece límites a los que es imperativo atenerse en la práctica.

Las relaciones entre tamaño y técnica influirán en las relaciones entre el tamaño, la inversión y el costo de producción.

Dentro de ciertos límites la operación a mayor escala se traduce en el menor costo de inversión por unidad de la capacidad instalada y mayor el rendimiento por hombre ocupado. Todo ello contribuye a:

- disminuir los costos de producción
- aumentar las utilidades
- elevar la rentabilidad - disminución de la inversión é incremento de las utilidades.

El presente proyecto consta de 3 secciones y el tamaño de cada una de ellas es:

a) Acondicionamiento y molino de granos:- la capacidad debe ser tal que procese 80 T.M. por día de semilla.

b) Extracción por Solventes:- la capacidad debe ser tal que procese las 72.8 T.M. por día, de semillas, con 22.4% de aceite crudo presente en ellas.

c) Refinación:- el volumen de aceite crudo a refinar (22.4% del peso total de semillas descascaradas) es de 16.4 T.M. por día.

Estas capacidades tendrán que ser adaptadas a las capacidades ofertantes de los vendedores de Maquinarias y Equipos.

5.2.2 JUSTIFICACION DE LA CAPACIDAD PROPUESTA

Considerando el futuro crecimiento de la demanda, se podría justificar montar "ahora", una instalación con capacidad excesiva, aún cuando funcionara con mayores costos por algunos años debido a que las mayores utilidades - y aún las pérdidas mismas de los años iniciales - podrían más que compensarse en los años siguientes, por el menor costo resultante de la mayor escala de producción. Asimismo para un tamaño dado de planta, los costos unitarios serán decrecientes a medida que se utilicen un mayor porcentaje de la capacidad instalada. Esto está en relación a la disponibilidad de materia prima, que de año a año incrementará, pero en la puesta en

marcha, posible funcione con un porcentaje de la capacidad instalada. La inversión de instalación de una planta; para ser utilizada al tope, transcurrido un lapso, es económicamente más beneficiosa, que tener que hacer ampliaciones, debido al incremento de los costos de los equipos de un año a otro.

Por otra parte; la capacidad ociosa, se podrá utilizar diversificando la producción, tratando otras materias primas oleaginosas, como es el caso de la soya, la que está siendo cultivada en la zona Sur-Oriente con buenos resultados, que hacen preveer su utilización en un período cercano. Según (10) el rendimiento de SOYA en la REGION DEL CUSCO es de 1,586 Kg/Ha, así mismo para el año 1978, los ingenieros del CRIA IX estiman la cosecha de 30 Ton/Año de SOYA (Producción regional).

CAPITULO VI

INGENIERIA DEL PROYECTO

6.1 ENSAYOS E INVESTIGACIONES PRELIMINARES

Como estaba previsto, en la Cía. Industrial "La Unión" S.A. (Cañete) se hizo un ensayo de la obtención de aceite crudo de TARHUI. Se partió procesando 10.2 T.M. de semilla utilizando la planta de Extracción combinada de solventes y expeller.

El equipo utilizado fué el siguiente:

- Transportadores
- Descascaradores
- Un laminador - 50 HP
- Un acondicionador - Tostador - (Of the French oil Mill Machinery Co-USA)
- Cuatro molinos de rodillos:- Potencia 40 HP.
- Cuatro expeller (c/u para 20 T.M.) Modelo Alemán HEB
- Un Extractor de Inmersión - Hildenbrant
- Un recuperador HB - Aleman
- Roscas secadoras
- Dos columnas Desflemadoras
- Condensadores.

Se trabajo bajo las condiciones operantes en la planta. Se utilizó el Hexano como solvente. En el anexo N° 6, se describe el ensayo con mayor detalle y las respectivas observaciones del ensayo de Extracción en planta.

Partiendo del aceite crudo, se procedió a la refinación, a nivel de laboratorio, cumpliendo los siguientes pasos, con el fin de obtener el aceite comestible:

- DESGOMADO.- Se utilizó ácido fosfórico.
- DESADIFICACION O NEUTRALIZACION (REFINACION) con Soda Caústica.
- DESAMARGADO O ELIMINACION DE ALCALOIDES.- Se utilizó HCL.
- BLANQUEO O DECOLORACION.- Con tierras "TONSIL"
- DEODORIZACION.

El informe respectivo se presenta en el anexo N° 7.

Se obtuvo un aceite de óptima calidad y apto para el consumo humano. Por seguridad - al tratarse de un producto de consumo humano - se vió la necesidad de buscar en la literatura un método que determine el análisis cuantitativo y cualitativo del aceite terminado; con objeto de comprobar la presencia o no de alcaloides. Como método cualitativo, se efectuó la CROMATOGRAFIA DE CAPA FINA del aceite crudo y de los aceites comestibles obtenidos en el laboratorio de la CIA. "LA UNION" (CAÑETE). De esta prueba se concluyó que los aceites comestibles obtenidos, contienen menos de 0.002% de alcaloides

individuales, cantidad residual despreciable y no daña a la salud humana.

Se presentan los resultados y el procedimiento en el anexo N° 8.

El método cuantitativo utilizado para determinar la composición del aceite crudo de Tarhui, fue el de cromatografía de gases. Se efectuó tal análisis, en el cromatógrafo de la Cia. COPSA. Los resultados se presentan en el anexo N° 9.

Del referido análisis se concluye la excelente calidad del aceite, 44.33% de ácidos grasos (ácido oleico).

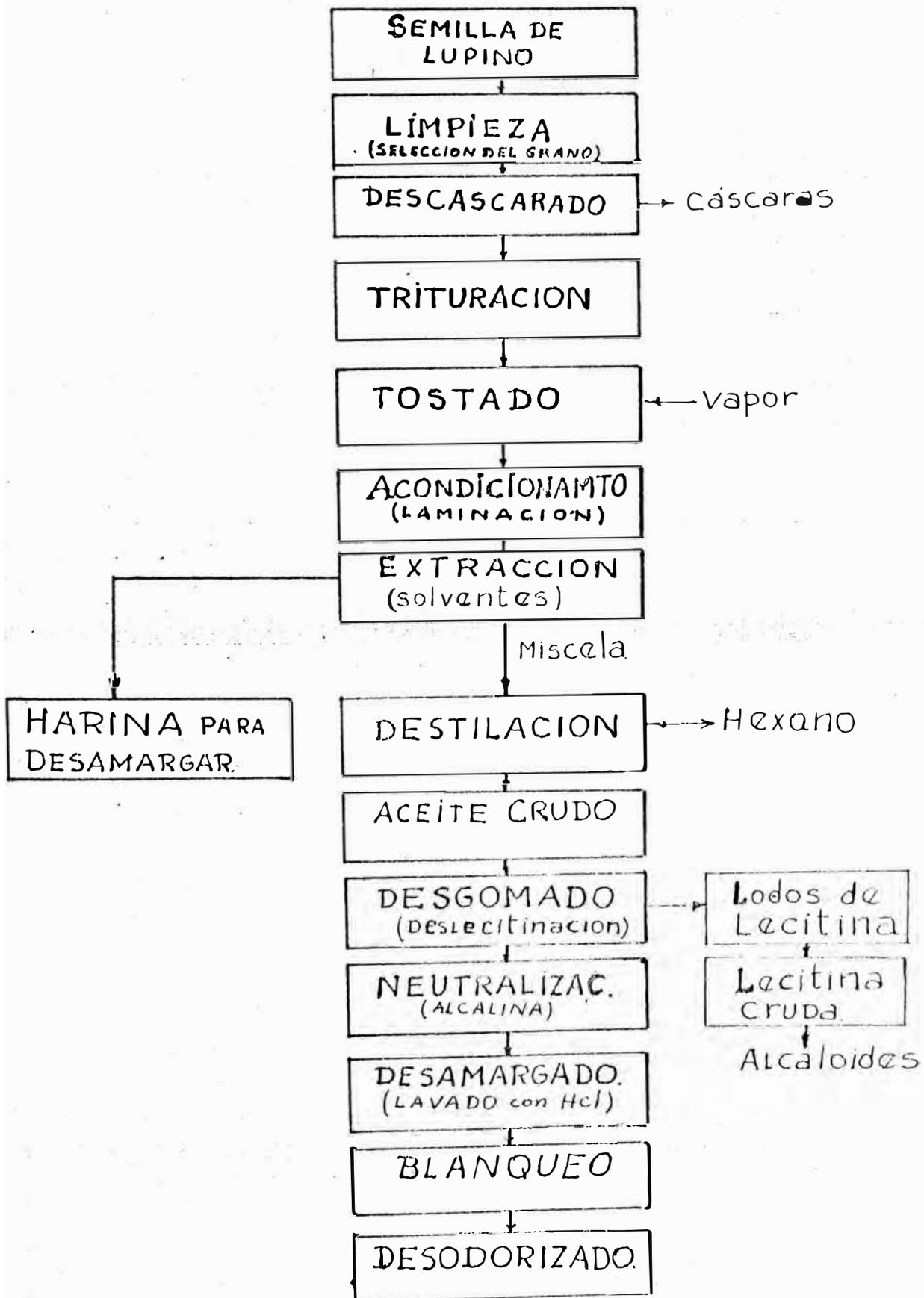
- De (3) se observó que mediante IR-espectro, se puede identificar a los alcaloides, así por ejemplo, la quinolizidina está entre 2700 - 2800 cm^{-1} .

El espectro de Masa y un cierto número de alcaloides de las lupinos también pueden ser determinados por DEUTERACION (Ver anexo N° 3)

NOTA:- Ver en anexos: los resultados de los análisis de la semilla y del aceite crudo, así como los de alcaloides.

6.2 REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL PROCESO

Se presenta el esquema del proceso a utilizarse en el proyecto. Asimismo, se incide en señalar los sub-productos que se pueden obtener de la línea de producción.



ESQUEMA DEL PROCESO

6.3 INSTALACIONES DE PRODUCCION.

Consta de tres secciones:

- i) Limpieza, almacenamiento, preparación del grano y MOLINOS.
- ii) Extracción con Solventes.
- iii) Refinación del Aceite Crudo.

6.3.1 LIMPIEZA, PREPARACION DE LA SEMILLA Y MOLINO

Se dice que el paso más importante en el procesamiento de materiales oleaginosos es la preparación. Es el más complicado, debido a que la mejor preparación es algo diferente para cada una de las oleaginosas.

El lavado de ciertas semillas oleaginosas (algodón, soja, etc.) es relativamente simple en concepto: simple remoción de materias extrañas (tales como tierra, piedras, etc.) en el proceso de lavado por sistemas mecánicos y/o neumáticos.

LAVADO DE LAS SEMILLAS.- Puede consistir de 2 sistemas:

- a) Un sistema mecánico con sacudidores o zarandas, ambos con bandejas de metal perforado, encima de los cuales fluye el material, con las pequeñas materias extrañas extraídas por tamizado, a través del metal, o cuando el caso puede ser, la materia extraña grande, retenida en el metal, dejando pasar a travez de él, la semilla.

b) Un sistema neumático, con sistema de vacío, separadores de aire o aspiradores, donde los materiales livianos son arrastrados a través de él y los pesados, (generalmente las semillas oleaginosas) son eliminadas por gravedad.

Se presentan problemas cuando ciertas materias extrañas son del mismo tamaño que las semillas, no pudiendo ser separadas ambas y cuando son de la misma densidad, no podrán ser separadas por aire.

DESCORTEZADO:- Inapto para los descascaradores, la separación de cáscaras o cortezas de granos es efectuada en la misma maquinaria básica usada en el lavado. Estas máquinas pueden ser construidas en una unidad llamada descortezador o consistir de varias máquinas.

La separación de la corteza de la semilla es normalmente un proceso simple cuando el almacenamiento y el secado, así requerido para cada tipo de semilla, ha sido cumplido. Por ejemplo, en el caso de la soya; debe ser secada al propio porcentaje de humedad y almacenado el número requerido de días para que las cáscaras se separen de los granos, después de que han sido cuarteados.

El primer paso en el descascarado es agrietar la cáscara con máquinas descascaradoras de impacto, disco o de barra. La idea es usar la máquina más práctica para el tipo o clase de semilla, la cual cortará la cáscara para mejor separación

de granos y cáscaras.

En el Tarhui, igual que la soya, será mejor reducir el tamaño en cuartos u octavos.

Siempre deberíamos estar seguros de que ciertas semillas o ciertas características de estas semillas, pueden causar que los granos se adhieran a las cáscaras o vice-versa haciendo la separación dificultosa.

Con la separación de las cáscaras, una cierta cantidad de granos (mayormente finos) pueden ser dejados con las cáscaras. Estos granos finos pueden tener cáscaras finas en ellos; pudiendo necesitar una nueva separación.

Es así que se plantea la necesidad de saber, cuantas veces un material debe ser recirculado para la mejor separación y para un aceptable costo de operación.

La soya y el Tarhui pueden ser facilmente descortezados para producir una buena harina terminada, así necesitada para la industria, con aceite residual en las cáscaras en un rango despreciable.

ACONDICIONADO (TOSTADO) Y LAMINADO.- La transformación de las semillas en partículas pequeñas, facilitará la extracción del a ceite.

Muchas células oleaginosas permanecen intactas, des-

pués de la trituración más severa. Las paredes de dichas células se hacen permeables solo por la acción de calor y humedad durante la operación de cocción.

Se ha demostrado que el factor que regula la velocidad de extracción es la resistencia interna de las partículas a la difusión molecular del aceite y disolvente. Si es así, la velocidad de extracción es (teóricamente) indirectamente proporcional al cuadrado del tamaño de las partículas.

LA TOSTACION (COCCION).- Tiene importancia en relación con las pérdidas de aceite, en el proceso de neutralización. Gran parte de las pérdidas se debe al aceite neutro emulsionado en los Barros. Estas emulsiones son favorecidas por la presencia de sustancias TENSO-ACTIVAS, o fosfátidos, que tienen la tendencia de retener o absorber aceite. La presencia de estos fosfátidos depende de la cocción.

La sobrecalentación de las semillas, por otra parte, es perjudicial, ya que puede dar una torta oscura. Por otro lado, el valor nutritivo de las habas de soya y lupino, se mejora con la cocción moderada.

El acondicionamiento de materiales granulados variará (lo mismo que en el descortezado) acorde al producto o al método de extracción de aceite (prensas; solvente directo; o pre-prensado y solvente).

El acondicionador es usado en muchos molinos, especialmente para el mejor laminado de granos secos y; antes del cuarteado y laminado para que la humedad pueda ser adicionada y efectuar un buen laminado. Los acondicionadores, pueden ser columnas verticales de tipo paila o de tipo horizontal con rotación. Ambos son enchaquetados y calentados con vapor, con arreglos e inyección de vapor vivo y/o agua directamente, en el molido. En algunos productos un aditivo puede ser mezclado con el agua inyectada en el molino.

El laminado de la semilla es realizado en rollos de escamas con un par de lentos rodillos, que corren contrariamente en un plano horizontal. Un rollo es fijo y el otro ajustable para producir escamas de grosor determinado. Para obtener escamas finas y coherentes es necesario que la humedad sea relativamente alta. Se alimentará semilla cuarteada hasta 1/8. Se conciben grandes presiones. Para obtener buenos resultados la alimentación debe ser continua, regular y uniforme.

SELECCION Y OPERACION DE LA MAQUINARIA.

Las consideraciones para la selección de la maquinaria son:

- ° El tamaño requerido de la planta: 80 TM/día de Tarhui.
- ° La calidad de la semilla a ser procesada.
- ° La clase de semilla a ser procesada: El diseño se efectuó considerando la utilización de otras semillas - co

mo es el caso de la soya - en menor escala. De esta manera, se diversifica la producción.

- ° La producción de productos terminados.- El contenido de proteína de la harina producida, que en la harina del Tarhui alcanza alto contenido proteico.
- ° Adecuado escamado y reducción de tamaño.
Escoger el tamaño adecuado del motor; en HP.
- ° Tanques de almacén de molido. La pequeña capacidad es aconsejable. El tamaño debería ser gobernado por la capacidad de la planta; así, como para asegurar el flujo de material a través de máquinas tales como los MOLINOS DE RODILLOS LISOS (escamado). Así, ellos no correrán vacíos.

INFORMACION GENERAL PARA TODOS LOS EQUIPOS

- Distribuir la carga a todos los equipos, para que toda la maquinaria esté totalmente cargada con sobreflujo limitado.
- Mantener la operación de la planta, colocando By-Passes donde sea posible. Así la operación puede continuar cuando cierta maquinaria falle.
Regularmente, chequear y ajustar el flujo de aire en todos los equipos neumáticos, para obtener las máximas ventajas en la separación de cáscaras.
- En zarandas o sacudidores usar el mínimo tamaño de metal perforado, para obtener una separación adecuada.

- Los metales perforados en las zarandas y sacudidores deben ser limpiados frecuentemente.
- Las máquinas con boquillas neumáticas deben ser chequeadas frecuentemente para asegurar los ajustes adecuados para remover la cantidad deseada de producto, tales como las cáscaras del molido.
- Los análisis deberían ser previamente establecidos tanto para materiales preparados como para terminados. Así, tenemos
 - ° Chequear el aceite de una muestra de cáscaras tomadas en el descascarador. Estar seguro, ya que las cáscaras estarán en la parte de arriba con el molido yendo abajo. Esto será una muestra de todas las cáscaras.
 - ° Registrar en una muestra de harina tomada al final (después del secado) las fibras y proteínas.

NOTA: Todas las muestras deberían ser tomadas en un esquema pre-establecido, por personal entrenado. La humedad de las muestras de escamas puede ser hecho cada hora. Los análisis de proteína y fibra en el molido pueden ser realizados solo cada 24 horas.

- ° Asegurar las correctas R.P.M., metal, aire, etc. para la semilla a ser procesada.
- ° Verificar y cambiar las cuchillas descascaradoras en una base regular; especialmente en semillas de alta humedad.
- ° La velocidad (RPM) del descascarador debería ser pues-

to para la humedad de la semilla que está siendo molida. Estas, normalmente operan de 400 a 1,000 R.P.M. No deben producir muchos finos.

- ° Verificar el ajuste necesario, en los rodillos de los molinos, para producir el grosor necesario de las escamas, requeridas para una buena extracción.

FACILIDADES DE ALMACENAJE

Muchas oleaginosas son abrasivas y generalmente se toman ciertas provisiones para usar metales resistentes a la abrasión, especiales u otros materiales en puntos de bastante uso.

Por tratarse de granos, el almacenaje puede ser:

- En tanques de concreto
 - En tanques de acero.
- Los tanques de concreto pueden ser construídos por separado o juntos; por economía, de paredes y transportadores.
- Los tanques de acero pueden ser de algún tamaño mayor de 200 pies de diámetro y pueden contener arriba de 60,000 T.M. de Tarhui. Naturalmente, el factor riesgo aumenta en los tanques grandes, debido a la dificultad de remover los granos de alguna parte del depósito, donde el calentamiento puede comenzar a ocurrir.

Para cada semilla hay un juego general de condiciones, de la cual la experiencia ha mostrado las necesidades a ser seguidas si se tuviera que almacenar por algún tiempo largo, sin deterioro.

Más importante es controlar la humedad contenida en la semilla.

Otros factores que inciden son:

- presencia de materiales extraños, como hojas verdes, palos, etc.
- grado de madurez de la semilla.
- tiempo transcurrido entre la cosecha y el almacenaje.
- temperatura ambiental de la atmósfera al tiempo de colocar en el almacén.

Se considera que el nivel de humedad máxima de la soya para un almacenaje seguro es de 13.6%. En el maní de 11%. El Tarhui está entre estos niveles. De allí, que por las condiciones ambientales, el almacenaje en el Cusco es poco problemático (12% de humedad). Otro de los factores puede ser, el control bajo condiciones correctas, para niveles superiores de humedad. Las semillas pueden ser almacenadas con seguridad; al menos, en cortos períodos de tiempo. Para ello se incluirá

- El control de la segregación.
- Análisis de las temperaturas tomadas al menos una vez a la semana.

- Aereación de semillas de alta humedad.

Las temperaturas pueden ser tomadas montando cables de temperatura en tanques de concreto y en algunos tanques de acero o instalando bombas para termómetros.

El deterioro puede resultar, incrementando los FFA contenidos o la fijación del color en el producto final. Sin controlar las temperaturas y dejando que continúe el calentamiento en el almacenaje, todas las semillas pueden carbonizarse (chamusquearse) y luego romper en llamas cuando el calor es retenido y luego expuesto al aire.

Así, extremos cuidados se deben tener en controlar las temperaturas. La humedad normal en el tiempo de cosecha, puede aumentar si es que es realizada en tiempo de lluvias, efecto que contribuye a aumentar el contenido de humedad. Será necesario a veces, secar ya sea por medio de convencionales secadores de granos o por inyección de aire (aereación) siendo este último también efectivo; ambos casos, conviene efectuarlos antes del procesamiento de la semilla.

Como las semillas vienen con sustancias extrañas, y polvo, será necesario eliminarlas antes de almacenarlas. Así se tendrá, más espacio en el almacén y se protegerá a las semillas de los efectos negativos de estos. Para ello, será preciso realizar la limpieza, por ejemplo, con aspiración.

SEGURIDAD:- Los riesgos que se presentan en el almacén son:

- la explosión y el incendio.

Casi ninguna suciedad en la correcta mezcla con el aire, explotará si hay una fuente de ignición. Para proteger contra la explosión uno debe minimizar el polvo de la atmósfera y controlar las fuentes de ignición.

6.3.1.1 REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

En la sección de molinos, recepción y acondicionamiento, se necesitan las siguientes unidades

POSICION(*)	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES
1 - A	1	TOLVA DE ALIMENTACION TORNILLO SIN FIN
2	1	TRANSPORTADOR DE TORNILLO SIN FIN
3	1	ELEVADOR DE CANGILONES
4	1	SILO
5	1	ALIMENTADOR Y EL SEPARADOR MAGNETICO
6	1	TAMIZADORA DE POLVO
7	1	TRANSPORTADOR DE TORNILLO SIN FIN
8	1	TAMIZADORA DE POLVO
9	1	MOLINOS DE CILINDROS ESTRIADOS ACANALADOS
10	1	ELEVADOR DE CANGILONES
11	1	COLUMNA DE CALENTAMIENTO
12	1	MOLINOS DE CILINDROS ACANALADOS
13	1	TRANSPORTADOR DE TORNILLOS SIN FIN

<u>POSICION(*)</u>	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES
14	1	ELEVADOR DE CANGILONES
15	1	TRANSPORTADOR DE TORNILLOS SIN FIN
16	1	CICLON
17	1	CICLON
18	1	BALANZA
19	1	TRANSPORTADOR DE TORNILLOS SIN FIN
20	1	ELEVADOR DE CANGILONES

(*) Ver el flow-sheet, respectivo

6.3.1.2 SELECCION Y ESPECIFICACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA

A)- 1- (Una) BALANZA DE PLATAFORMA, para pesar camiones, marca "EXACTAM" de las siguientes características:

Registro manufactura:	39.28.28
Capacidad	30 Toneladas
Tipo:	Fosa
Dimensiones de la Fosa:	8m. de largo x 2.80m. ancho y 1.80m. aproximadamente de profundidad.
Maquinaria:	Leva, cuchillas, cojinetes, soportes, vigas y sistemas de suspensión de plataforma.
Cabezal:	Modelo Barra Graduada L - 65
Precisión de la Balanza:	Error no superior a 2/1000 en mas o menos, para cargas no expuestas al viento.

Fabricante: FAMIA INDUSTRIAL S.A. (Nacio
nal)

Precio: De la Balanza con plataforma: S/. 2'300,000 -
soles

B)- 4 (Cuatro) Elevadores de Cangilones, tipo descarga
centrífuga, de alta velocidad, con un solo ramal de
cadena Handling CT - 10754, con los cangilones separa
dos de modo que puedan lanzar el material por la fuer
za centrífuga.

Características adicionales:

Capacidad: 4 Ton/hora

Altura: 8 metros

Cangilones: 125 x 90 cm.

Potencia: 2.0 HP.

Fabricante: FAMIA INDUSTRIAL S.A.

Precio unitario: S/. 700,000

Precio Total: S/. 2'800,000

C)- 5 (Cinco) Transportadores Helicoidales sin Fin, hori
zontales

Capacidad: 4 Ton/hora

Diámetro: 9 pulgadas

Paso: 9 pulgadas

Fabricante: FAMIA INDUSTRIAL S.A. (Nacio
nal)

Comprende:

- C-1) 1 (Un) Transportador sin Fin de 20m. de longitud y 1.2 HP. Velocidad de 28 r.p.m. Posición N° 2.
Precio.....S/. 650,000.00
- C-2) 2 (Dos) Transportadores sin Fin de 3m. de longitud y 0.6 HP. Posiciones: N° 7 y N° 13
Precio.....S/. 450,000.00
- C-3) 1 (Un) Transportador sin Fin de 4m. de longitud y 0.6 HP. Posición N° 19
Precio.....S/. 250,000.00
- C-4) 1 (Un) Transportador sin Fin de 12 m. de longitud y 0.9 HP. Posición N° 15.
Precio.....S/. 450,000.00
- D)- 1 (Una) Tolva de 23 m³. de capacidad fabricada en plancha de 3/16 pulgadas. Altura de boca de salida al piso 1,500 milímetros aproximadamente. Modelo alimentador de tornillo sin Fin con compuerta regulable.
- Fabricantes FAMIA INDUSTRIAL S.A.
Precio.....S/. 830,000.00
- E)- 1 (Un) Alimentador de tornillo sin Fin, instalado a la salida de la Tolva.

Capacidad:	4 Ton/hora
Longitud:	3 metros
Potencia:	0.6 metros

Diámetro: 6 pulgadas
Paso: 6 pulgadas
Fabricante: FAMIA INDUSTRIAL S.A.
Precio: S/. 220,000.00

F)- 1 (un) Silo Metálico de 5 m³ de capacidad con cuerpo cilíndrico y fondo tronco cónico. Boca de salida más o menos 200 mm. Almacenará los granos para luego alimentar constantemente al separador magnético por gravedad.

Fabricante: FAMIA INDUSTRIAL S.A.
Precio: S/. 320,000.00

TOTAL DEL PRESUPUESTO: FAMIA: S/. 8'330,000.00

Nota: Los precios indicados corresponden al presupuesto 3-040/79 del 23 de Enero de 1979.

G)- Maquinaria de preparación de la semilla.

Selección y fabricante: CMB (Bernardini S p.A.) Italia consta de las siguientes unidades:

G-1) 1 (Un) separador magnético para la eliminación de cuerpos metálicos. Posición N° 5

G-2) 1 (Una) Zaranda vibradora de 2 sedazos y aspiración para la limpieza de la ~~semilla~~ y eliminación de polvos y cuerpos extraños. Posición N° 6

G-3) 1 (Una) Balanza de Flujo con medidor para el control de la semilla que entra al proceso.

G-4) 1 (Un) molino de dos rodillos acanalados para reducir la semilla en pedazos. Posición N° 9

G-5) 1 (Un) Cocinador-Acondicionador de semillas, modelo cilindrico vertical con:

- bandejas de acero calentadas por vapor.
- eje vertical con aspas para el flujo y mezclado de la semilla.
- motor eléctrico sellado y reductor de velocidad en baño de aceite.
- instrumentos de control y seguridad y regulación de nivel de semilla.

Otras características:

Tipo:	RC - 1900/4
Peso Neto:	4,900 Kg.
Potencia de Instalación, KW:	7
Medidas:	
Diámetro:	1,900 mm.
Altura:	3,400 mm.
Capacidad	90 Ton/24 hrs.

G-6) 1 (Un) Laminador para formación de hojuelas de espesor inferior a 0.5 mm. previa a la alimentación del extractor. Consta de 2 rodillos del mis

mo diámetro. Con la distancia entre los cilindros ajustable. Con velocidades periféricas de trabajo entre 60 y 300 m/minuto

Precio total estimado Maquinaria CMB USA

\$/ 150,000.

6.3.1.3 DESCRIPCION DEL PROCESO

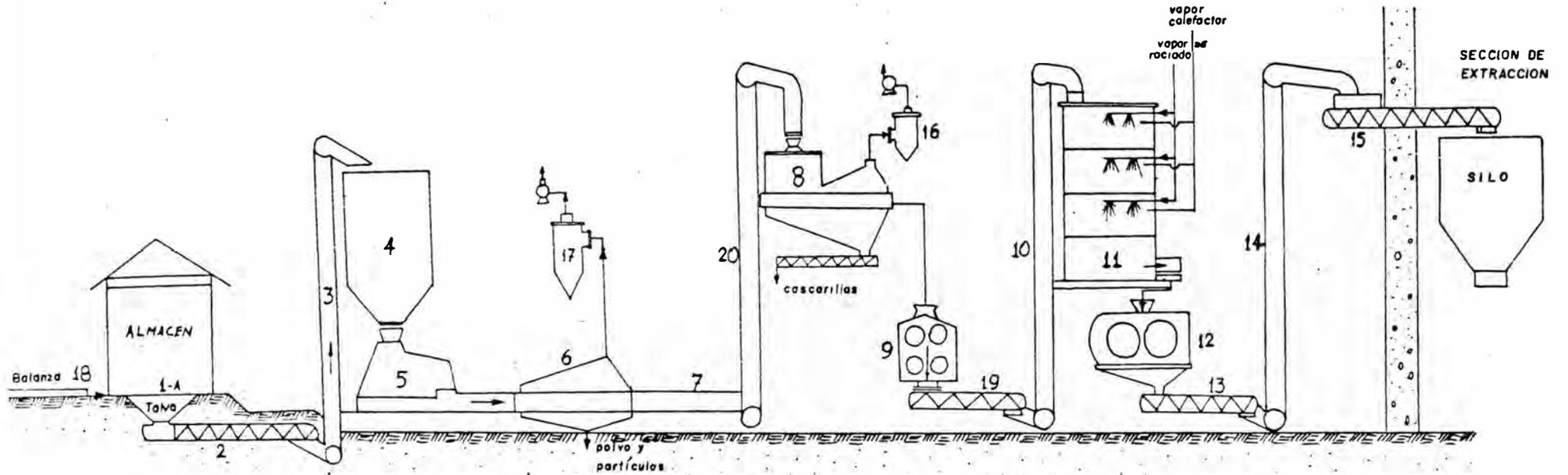
A) RECEPCION, LIMPIEZA PREVIA.

La recepción se hará previa pesada en una balanza de plataforma para camiones, instalada en foso. Se controlará además de la pesada, la calidad de la semilla. El transporte se hará hasta una tolva, desde donde se retirarán las semillas por medio de transportadores sin fin, los que depositarán la semilla en el almacén. Del almacén se retira la semilla a través de una tolva y por gravedad caerá al alimentador del tornillo sin fin, instalado debajo de la tolva. Los transportadores sin fin y los elevadores de cangilones transportarán las semillas en esta sección. De un silo caerá por gravedad al separador magnético para la eliminación de partículas ferricas pasando después a la tamizadora de polvo y partículas, los que serán eliminados antes del descascarado.

B) DESCASCARILLADO CON TOSTADO SIMULTANEO

La descascarilladora con tostado simultáneo, tiene la ventaja de preacondicionar la semilla, y descascararla simul-

RECEPCION MOLINO Y ACONDICIONADO



táneamente. En el caso específico del TARHUI, experimentalmente se observó la relativa dureza de la semilla al no poder ser triturada perfectamente, por lo que fué necesario incluir un tostado previo para facilitar la operación siguiente. Las cascarillas pueden ser molturadas adicionalmente si es que se quiere agregarlas posteriormente u otra vez al forraje.

El acondicionamiento es con vapor. Otra alternativa sería utilizar la descascarilladora sin tostado pero incluir posteriormente un tostador y previamente un triturador acanalado.

C) ACONDICIONAMIENTO (LAMINACION) PARA LA EXTRACCION

Una vez la semilla descascarada, pasará a través de un triturador acanalado, que es utilizado para triturar los granos. El material que se quiere moler, se introduce por arriba, donde un vibrador o sacudidor lo extiende en una capa delgada por toda la anchura de los rodillos. Para obtener mejores resultados, la alimentación debe ser regular, continua y uniforme de un extremo a otro del rodillo. Luego las partículas trituradas (1/4 a 1/8 del tamaño original) pasarán a la cuba de acondicionamiento tostador que utiliza vapor directo e inyección de agua caliente por rociado (humectación).

Para la extracción es necesario laminar material para darle forma de laminillas finas, y para pequeñas plantas; es conveniente laminar en el rango de 0.25 - 0.35 mm, para obte-

ner una eficiente extracción (4). Para tal efecto, se usan cilindros lisos. Seguidamente, son conducidos por los transportadores hacia el silo dispuesto en la etapa de Extracción.

6.3.1.4 BALANCE DE MATERIALES (MOLINOS)

BASE: 80 T.M./DIA de SEMILLA DE TARHUI

DESCASCARADO

Peso de 100 semillas 30 grms.

Peso de las cáscaras por 100 sem. 2.7 grms.

luego:

Peso de cáscaras en 80 T.M. de semillas: 7.20 T.M.

PESO TARHUI DESCASCARADO (Almendra)

$80 - 7.2 = 72.8$ T.M. POR DIA.

6.3.1.5 BALANCE DE ENERGIA

- La energía requerida para mover los motores de los transportadores equivale a 5.9 HP.
- La energía requerida por las maquinarias molinos, trituradores, bombas de alimentación de vapor, etc. que corresponde a la planta de acondicionado es de : 15 KW-Hr. por T.M. de semillas.

6.3.2 EXTRACCION DE ACEITES

Es la segunda sección de una planta industrial oleagi-

nosa. Consiste fundamentalmente de un extractor a donde llegarán los granos pretratados y acondicionados de la sección de MOLINOS.

Del extractor se obtendrá dos productos: aceite crudo y harina.

Será de vital importancia escoger el tipo de extracción, que en general son de tres tipos:

- A) Extracción por expeller
- B) Extracción por solventes - proceso moderno, practicado para oleaginosas de bajo contenido de aceite.
- C) Extracción por expeller-solvente.- Utilizado para tratar semillas de alto contenido de aceite. Primero se extraerá el aceite por prensado - hasta el 12% - y luego pasará a la extracción por solventes. Este sistema presenta los siguientes inconvenientes:
 - Utiliza temperaturas altas (150-180°C) lo que causa deteriorización de la harina en su contenido protéico, así como, insidirá en la fijación del color en el aceite crudo (7) resultando la elaboración de productos de baja calidad.
 - Específicamente en el Lupino, de la experiencia hecha en la planta "LA UNION S.A." se observó que se extrae poco aceite de prensas.

SELECCION: EXTRACCION POR SOLVENTES.

6.3.2.1 SELECCION DEL PROCESO DE EXTRACCION

Las plantas de extracción por solventes, pueden ser de 2 tipos: continuo y por lotes (batch). Como una regla general las semillas con bajo contenido de aceite - el caso de Lupino - están sujetos a ambos sistemas. Durante el tiempo de contacto, entre la semilla y el solvente, dos procesos de extracción, ocurren simultáneamente, uno más rápido que el otro. Así, se puede verificar, que la fracción más grande de aceite extraído, deriva de las células trituradas en el proceso anterior, no así en el caso de las parcialmente trituradas; en cuyo caso se requiere más tiempo de extracción y es realizado por ósmosis. Definiremos entonces, "extracción por solución" cuando el aceite es obtenido a partir de células trituradas y "extracción por difusión" cuando el aceite es derivado de las células intactas (8).

Para la selección describiremos ambos procesos:

- A) Extracción por lotes.- Una planta estandar de extracción por solvente de este tipo, consta generalmente de 4 o más extractores estacionarios, filtros de miscela, destiladores continuos y el sistema de recuperación del solvente. El extractor es cilíndrico y consta de un plato de metal perforado cubierto con un filtro. El material por extraer es cargado por gravedad, por la parte superior hasta que esté lleno, luego es lleva

do con solvente y después de la extracción, la miscela es descargada por abajo, entrando a la sucesión de extractores, aumentando progresivamente su contenido de aceite.

El material gastado es finalmente extractado con solvente fresco antes de ser descargado. El lavado dura de 8 a 10 horas, luego se introduce vapor vivo, para destilar el solvente retenido en el material gastado. Se mantiene luego una presión de 0.5 - 1 Kgs. por centímetro cuadrado, por cuyo efecto el extracto es descargado. Esta operación se repite cargando nuevamente otra carga por extraer.

INCONVENIENTES: DE LA (EXTRACCION POR LOTES)

- 1) En la descarga del residuo extractado algunos aceites tienden a aglomerarse durante la recuperación del solvente. Para superar este problema han sido equipados con calentadores internos, pero la alta potencia requerida y el consecuente problema económico, la hacen anti-económico.
- 2) Imposibilidad de tratar grandes cantidades de materiales.

CUADRO VI-1

COMPARACION DE LOS SISTEMAS DE EXTRACCION

Requerimiento por tonelada de semilla procesada		Sistema de extracción por tipo batch	Sistema de extracción por solvente tipo continuo	Sistema Mixto (PERCOLAC-INMERS)
Vapor	Kg.	700	280	290
Fuerza	KWH.	45	55	29
Agua	m3	14	12	15
Solvente	Kg.	5	4	4
Labor	hr.	0.8	0.5	0.2

B) Extracción continua.- Es la más utilizada en plantas de tamaño medio y en gran producción. Como se observa en el cuadro VI-1 su instalación significaría una ventaja económica y de operación respecto a la otra alternativa.

La extracción continua puede ser de tres maneras:

B.1 Por Percolación.- Aconsejable para extraer aceite de láminas (escamas) -Extracción de solución- o de semillas tratadas (laminadas).

B.2 Por Inmersión.- Cuando el proceso de difusión ocurre más intensivamente, es aconsejable utilizar para extraer aceite a partir de granos enteros o ligeramente fraccionados, la extracción por Inmersión. El tipo del extractor está especialmente diseñado para tratar materiales con dificultad en su preparación y extracción; y de forma triturada o molida.

B.3 Mixto, Percolación-Inmersión.- Con este sistema es posible extraer completamente el aceite de las semillas de alto contenido de aceite, sin necesidad de pre-prensado. Consta del uso combinado de percolación e inmersión. Según se muestra en el cuadro VI-1 su uso es económico, teniendo la ventaja de no utilizar prensado, que incidirá en la calidad de los productos; harina y aceite. La temperatura de operación no excede de 105°C. en el desolventizador y en la extracción no excede de 50°C.

SELECCION: EXTRACCION CONTINUA POR PERCOLACION

6.3.2.2 SELECCION DEL SOLVENTE

EXTRACCION CON HEXANO.- Es practicable, no obstante la desventaja del enriquecimiento de los alcaloides en el aceite y en el material desaceitado por ser los alcaloides solubles en el hexano, (anexo N° 3). Esta circunstancia implica la eliminación por separado de los alcaloides del aceite y del material desaceitado.

EXTRACCION CON ALCOHOL ETILICO (95%).- La obtención importó 180% o sea a parte de extraer el aceite, se extrajeron otros componentes del frejol (principalmente hidratos de carbono), los cuales producen "resinificaciones", al realizarse la recuperación del disolvente (9). Por otra parte, también fue extractada la cantidad principal de los alcaloides, tal que el material desaceitado ya solo presentaba un contenido residual de alcaloides en total de 0.13% y solo tenía un sabor ligeramente amargo (9).

EXTRACCION CON UNA MEZCLA.- 90% en peso de alcohol etílico más 10% en peso de agua.

El resultado de esta extracción fue prácticamente idéntico al obtenido en la extracción con alcohol puro. La obtención de aceite fue ligeramente mayor. Se utilizó agua, debido a que en este elemento los alcaloides son solubles.

Precios por Galon:

HEXANO: 154.35 soles

SELECCION: HEXANO.- Ver en el anexo N° 11 las propiedades del Hexano.

6.3.2.3 CAPACIDAD REQUERIDA DEL EXTRACTOR

La capacidad requerida es:

80 - 100 TM/DIA de Tarhui acondicionado o

70 - 80 TM/DIA de Torta.

6.3.2.4 SELECCION DE EQUIPO DE PROCESO

Se seleccionará equipo estandar por las siguientes razones:

El equipo estandar es probado experimentalmente.

- Es el resultado de muchas modificaciones del diseño original, lo que motiva la perfección de estos equipos.
- Estandarización no solo significa el mínimo costo de manufactura, sino que una máquina diseñada, de acuerdo a métodos y tamaños estandarizados, siempre ha dado buenos resultados.
- Entrega de equipo bajo garantía de funcionamiento satisfactorio

Se escojerá el tamaño que guarde relación con el volumen de materia prima a tratarse: 80 - 100 TM/Día.

La selección se hizo de cuatro compañías fabricantes de maquinaria de Extracción por Percolación:

- Equipo Smet (Bélgica)
- Equipo CMB (Italia)
- Equipo Piratininga (Brasil)
- Equipo Masiero (Brasil)

La Unidad a seleccionarse constará de:

- El extractor por percolación
- Equipo de recuperación del solvente y
- Preconcentración de Miscela.

Por consideraciones técnicas y más que todo económicas se seleccionó el equipo de Extracción fabricado por la Cia. CMB (Costruzioni Meccaniche Bernardini S.P.A.) Italia. La propuesta estimada y las características de su maquinaria serán luego descritas. Se presenta el cuadro VI-2 de los consumos de la planta seleccionada de 100 T.M./Dia.

CUADRO VI-2

CONSUMOS DE LA PLANTA DE EXTRACCION - CAPACIDAD 100 TON./DIA

Vapor de 3 y 8 Kg/cm ² :	300 Kg. por Tonelada de semilla
Fuerza Motriz:	12 KWH. por Tonelada de semilla
Agua a Max. 26°C.:	10 M3. por tonelada de semilla (reci Clabe)
Hexano:	4 Kg. (1.6 galones)

Fuente: INFORMACION TECNICA DE C.M.B.

6.3.2.5 REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Se enumerará a continuación:

EXTRACCION
POSICION
FLOW SHEET

DESCRIPCION

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | Extractor por solvente "Simplex 40" |
| 2 | 1 | Bomba de Recirculación de miscela |
| 3 | 1 | Bomba de recirculación de miscela |
| 4 | 2 | Calentadores por vapor de la miscela |
| 6 | 1 | Elevador hermético para alimentar el item 10 |

PRECONCENTRACION DE LA MISCELA

- | | | |
|----|---|--|
| 15 | 1 | Recuperador del calor de vaporización para el calentamiento y preconcentración de la miscela del depósito 23 |
| 29 | 1 | Bomba para miscela |
| 16 | 1 | Condensador de superficie |
| 17 | 1 | Deflamador |
| 26 | 1 | Colector de condensados de Hexano |
| 28 | 1 | Bomba de vacío |
| 25 | 1 | Condensador refrigerante |
| 27 | 1 | Bomba de extracción de solvente |

DESOLVENTIZACION DE LA HARINA

- | | | |
|----|---|--|
| 10 | 1 | Desolventizador de harina |
| 11 | 1 | Extractor helicoidal de harina desolventizada |
| 12 | 1 | Lavador de vapores de solvente con separadores del mismo vapor |

EXTRACCION
POSICION
FLOW SHEET

DESCRIPCION

- | | | |
|----|---|---|
| 13 | 1 | Gasificador con fondo cónico recolector del agua y de los polvos separados en el anterior lavador |
| 14 | 1 | Bomba especial de recirculación de agua de lavado tipo rotor abierto |

FILTRACION DE LA MISCELA

- | | | |
|----|---|--|
| 20 | 2 | Filtros rotativos de descarga automática |
| 21 | 2 | Bombas para la extracción de la miscela de los filtros |
| 40 | 1 | Bomba para el lavado de las tortas de los filtros |
| 24 | 1 | Bomba para el servicio del tanque de la miscela |
| 23 | 1 | Tanque para miscela |

DESTILACION Y STRIPPING DE LA MISCELA

- | | | |
|----|---|---|
| 30 | 1 | Destilador continuo |
| 31 | 1 | Condensador de 2 etapas |
| 32 | 1 | Separador florentino |
| 33 | 1 | Tanque pulmón para aceite al servicio del destilador continuo |
| 34 | 1 | Columna Stripping |
| 35 | 1 | Bomba para aceite procesado |
| 36 | 1 | Enfriador de Aceite |
| 37 | 1 | Condensador tipo haz tubular enfriado con agua |
| 38 | 1 | Bomba de vacío |

EXTRACCION
POSICION
FLOW SHEET

DESCRIPCION

RECUPERACION DE LOS VAPORES DE SOLVENTE

- | | | |
|----|---|---|
| 44 | 2 | Deflamadores |
| 45 | 1 | Ventilador |
| 46 | 1 | Grupo frigorífico con compresor, condensador, motor eléctrico, evaporador y filtro de acero para Freon 12 |
| 47 | 1 | Columna Scrubbing con aceite de los vapores de Hexano |
| 48 | 1 | Bomba de aceite por recircular |
| 49 | 1 | Enfriador de aceite |

EQUIPO PARA SOLVENTE

- | | | |
|----|---|--|
| 39 | 1 | Bomba para agua |
| 41 | 1 | Bomba para solvente |
| 42 | 1 | Pre calentador de solvente de haz tubular de vapor |
| 43 | 1 | Tanque para solvente |

Nota:- Ver Flow-Sheet

6.3.2.6 DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA Y CONSIDERACIONES PARA SU USO

El proceso de extracción CMB se caracteriza por:

- La demanda baja de los costos de operación
- La fuerza requerida es mucho más baja que el proceso convencional de pre-prensado

- c) El capital de inversión requerido es menor de 40% que el sistema tradicional de pre-prensado
- d) Los costos de procesamiento demandados por la planta CMB son inferiores a 35%.
- e) Menos requerimiento en el mantenimiento.

A continuación se describirá los siguientes equipos:

1.- EXTRACTOR:- Modelo Simplex 40" por percolación. Es una unidad consistente de:

- a) El cuerpo protector
- b) Duchas
- c) Canastas
- d) La unidad de dosificación
- e) Tolva de alimentación
- f) Equipo de descarga con transportador de tornillo sin Fin
- g) Un estirador de cadena

a) El cuerpo protector del extractor.- consiste de una envoltura metálica, reforzado con secciones de acero firme y provista de amplias ventanas con vidrios sellados para la observación visual del sistema de lavado, durante la operación. Esta cubierta, es de diseño rectangular y está especialmente hecha para que los fondos del mismo sirvan de depósito o recipiente para la miscela. La cubierta frontal del propio extractor puede ser retirado cuando sea necesario. Es de fácil mon-

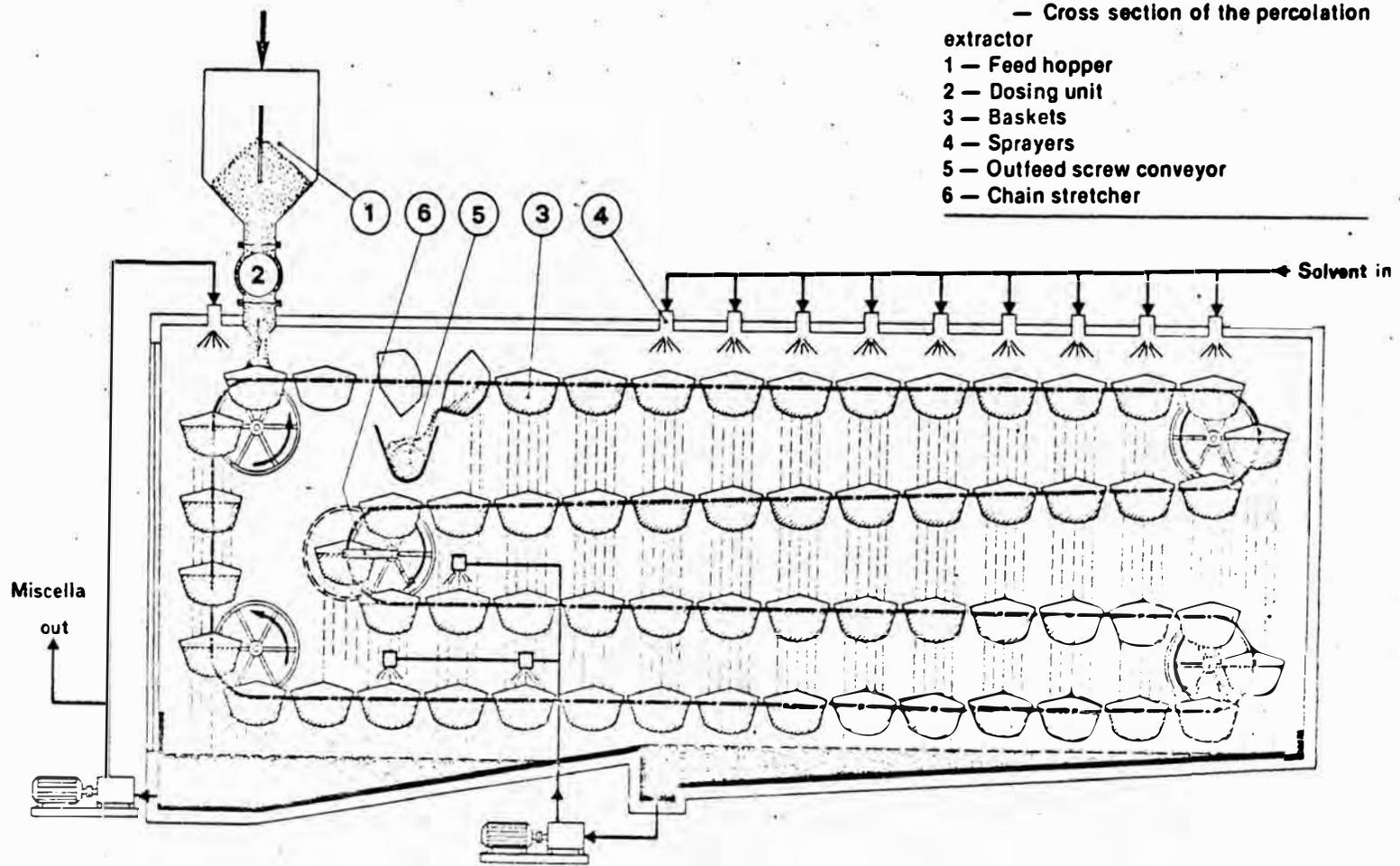
taje y desmontaje. Es fabricado de acero estructural y entregada casi montada para ser posteriormente remontada en el lugar de instalación. De instalación fácil y rápida; de elementos conectados por pernos. La base de la armadura está provista de 6 poleas acanaladas, para que pueda deslizarse en rieles. En esta armadura están colocadas todas las partes móviles del extractor.

b) Las Duchas.- facilitan la inyección de solvente en la semilla.

Están colocadas en la cubierta superior y en zonas donde se recicla la miscela, según se puede observar en la fig. adjunta.

c) Las Canastas.- son perforadas y de forma especial; se hallan suspendidas en una cadena sin fin, las que se mueven suavemente sobre dos juegos de engranajes, siguiendo un trayecto horizontal, según se observa en la fig. adjunta; con reductor de velocidad ligado a un motor eléctrico totalmente blindado. Pueden transportar tortas o semen desengrasados para que puedan recibir nueva carga.

El punto de conexión de las canastas está diseñado para mantener constantemente la posición horizontal en cualquier punto del recorrido de la cadena. Sólo cuando las canastas alcanzan el punto fijo de descarga son automáticamente invertidas y el contenido es vertido en una tolva de descarga, de donde la harina es extraída por los tornillos sin fin.



— Cross section of the percolation extractor

- 1 — Feed hopper
- 2 — Dosing unit
- 3 — Baskets
- 4 — Sprayers
- 5 — Outfeed screw conveyor
- 6 — Chain stretcher

d) El equipo de descarga con transportador de tornillo sin Fin.- es para la harina desengrasada. Transportará la harina hasta el desolventozador de harina.

e) La unidad de Dosificación.- es tal que asegura una alimentación uniforme y ligera que motiva la regulación del lecho de material en las canastas, la que nunca es mayor que 50 cm. Bajo estas condiciones no hay posibilidad de encausar solvente o miscela a través de algunas secciones, haciendo incompleta y no uniforme la extracción.

El extractor de percolación CMB, es de fácil operación y tiene las siguientes ventajas sobre los otros extractores del mismo tipo:

- a) Durante la extracción de la semilla o cake, cerca de 40 lavados son ejecutados con perfecta circulación a contracorriente de Miscela a través del lecho de material.
- b) Lechos de semilla poco profundos facilitan excelente drenaje y una extracción más completa.
- c) Para obtener una buena extracción es imprescindible rociar suficientemente la materia prima, hasta ahogarla. De este modo la gran capacidad de las bombas logra tratar cualquier materia, dando en cada sección la intensidad de rociado adecuada cualquiera que sea el grado de trituración. Ya regulada la in-

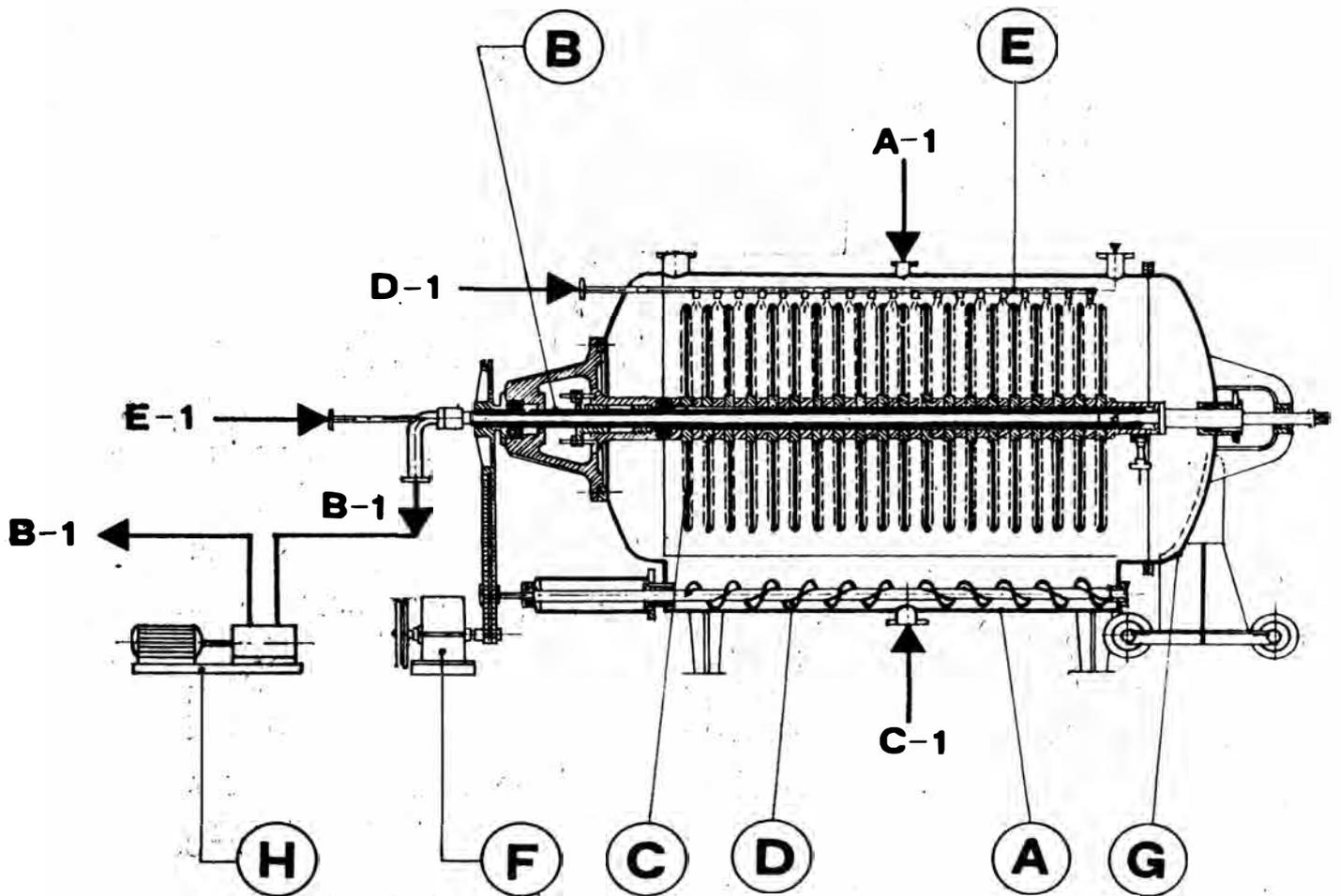
- tensidad de rociado no hace falta tocar las válvulas, salvo si se cambia de materia prima a tratar.
- d) Alta capacidad con pequeño espacio requerido.
 - e) Inversiones considerablemente más bajas que las requeridas por los sistemas de extracción convencionales.

2.- FILTROS:- En este equipo, se realiza la filtración de la Miscela. Contrariamente a lo que se afirma en muchas plantas manufactureras; la producción de aceite de alta calidad, necesita filtración de la miscela, previa a la destilación. Para este fin, CMB ha patentado el filtro rotativo, totalmente automático.

En la fig. adjunta se reporta el esquema del filtro.

El funcionamiento es simple: La miscela (solvente-aceite) proveniente del extractor se introduce por medio del colector A-1 a los filtros A; la que atravieza las telas filtrantes que siempre rotan lentamente. La miscela filtrada es aspirada por las bombas rotatorias B y enviada a la sección de destilación.

Para evitar pérdidas de aceite en la torta, se lava con solvente por medio del colector D-1. Terminado el lavado en un breve tiempo se genera una suspensión solvente-harina que es descargada por una bomba especial D y enviada a la torre de desbencinado.



Sectional view of a rotary filter, C.M.B. patent

- A - Metal chamber
- B - Hollow rotating shaft
- C - Rotating filter-plates
- D - Sludge stirrer
- E - Washing showers
- F - Power unit
- G - Inspection door
- H - Extraction pump

- A₁ - Inlet of oil/earth suspension
- B₁ - Filtrates outlet
- C₁ - Outlet of solvent/earth suspension
- D₁ - Inlet of solvent for showers
- E₁ - Countercurrent-solvent inlet
- F₁ - Saturated hot air inlet
- G₁ - Saturated hot air outlet

La descarga del material de suspensión se efectúa con agitadores eliminándolos por C-1.

Las ventajas pueden ser resumidas como sigue:

- claridad del aceite extraído.
la preconcentración de la miscela y la separación de las impurezas salidas por la filtración, preserva el equipo de destilación, limpia y facilita su buen rendimiento.
- ninguna pérdida de aceite y finos.

3.- DESOLVENTIZADOR-TOSTADOR.- Está constituida por una columna consistente de una serie de bandejas horizontales superpuestas y unidas por bridas, cada bandeja con camisa de calentamiento para vapor a 125°C y aptos para soportar presiones de 4 Kg/cm². Las bandejas son calentadas con vapor de 5 Kg/cm².

El flujo hacia abajo de la harina de una bandeja a la otra está efectuada por aspas aseguradas a un eje vertical para mantener el flujo de material. Cada bandeja posee un orificio con válvula automática en el fondo, que permite el paso controlado de la harina.

La unidad contiene en sí, los siguientes accesorios:

- Sistema de nivel constante de harina en la última bandeja.

- Controles de temperatura y seguridad.
- (1) Un motor exproof.
- (1) Un reductor continuo en baño de aceite.

El desoventizador escogido consiste de 9 platos de 0.5 mts. c/u.

El diámetro de la columna es de 2.2 mt.

4.- RECUPERADOR DE CALOR (15).- Constituido por un haz de tubos del tipo 1-2. La función principal es aprovechar el calor latente de los gases provenientes del lavador (12).

5.- CONDENSADOR REFRIGERANTE (25).- De 2 etapas: de condensación y enfriamiento. La condensación se realiza en un haz de tubos y el enfriamiento por medio de un serpentín de aleación especial Cu - Zn - Sn.

6.- DESTILADOR CONTINUO.- Con la primera etapa de concentración de Miscela en haz tubular y la segunda etapa de acabado en una columna de anillos RASHING

7.- COLUMNA, STRIPPING.- Operante en vacío , con cámara de calentamiento y cámara de evaporación, con bandejas inferiores de cascada y serpentín de calentamiento inferior.

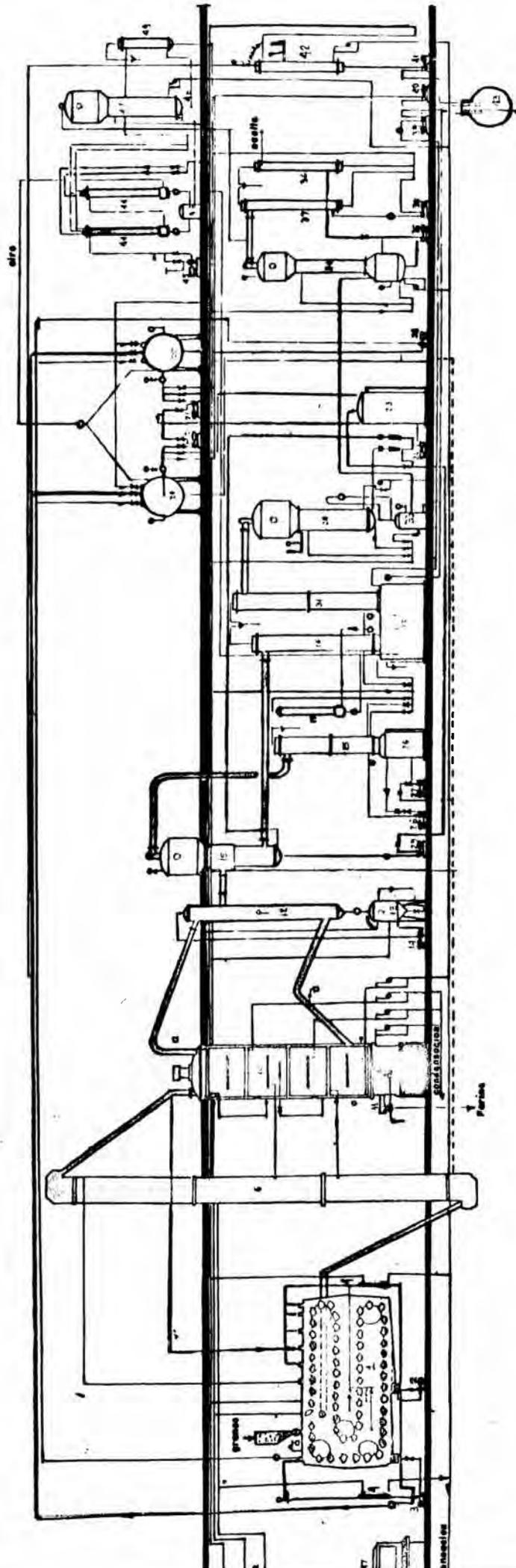
6.3.2.7 DESCRIPCION DEL PROCESO

EXTRACCION:- La semilla laminada y a punto de humedad y temperatura se alimenta al extractor (1) a través de una tolva automática de alimentación y es vaciada en la canasta cercana

al lugar de descenso de la cadena. En el extractor la semilla está sujeta a perfecto lavado con miscela, la que percola a través del material contenido en las canastas y la colecta en el fondo del extractor, de donde es descargada por las bombas de recirculación (2) y (3) pasando luego por los calentadores por vapor y es enviada a los filtros (20). Una parte es recirculada al extractor de tal manera que miscelas de alta concentración en aceite se contactan con materiales de alto contenido de aceite obteniéndose, concentraciones de hasta 30% en aceite.

DESOLVENTIZACION DE LA HARINA:- La harina desengrasada parcialmente es extraída del extractor por un transportador de tornillos sin fin y luego es transportado por un elevador de cangilones (6) al desolventizador-tostador (10) a fin de eliminar los trozos de solvente contenidos en la harina, para ello es necesario inyectar vapor vivo en el compartimiento inferior y para los platos superiores se dispone de removedores o aspas que con el vapor indirecto eliminan el solvente contenido en las harinas, que van descendiendo de plato en plato, hasta ser eliminados por el extractor helicoidal (11) de harina desolventizada; y luego pasar a la planta de DESAMARGADO, para finalmente ser vendida como harina DESAMARGADA o AMARGA, según sea el caso sin el tratamiento de desamargado. Los vapores del solvente del desolventizador son lavados con agua en separadores del mismo vapor (12). El gasificador (13) con fon

SECCION DE EXTRACCION



do cónico recolecta el agua y los polvos separados en el anterior lavador. Se dispone de una bomba (14) de recirculación de agua de lavado del tipo de rotor abierto.

FILTRACION DE MISCELA:- La miscela, proveniente del extractor, previamente calentado en los calentadores (4), pasa por los filtros rotativos (20) de descarga automática, separándose el material en suspensión. Las pérdidas de aceite en la torta retenida en los en los filtros es recuperado reciclando solvente con la bomba (40) y luego la miscela resultante es bombeada al tanque de miscela.

PRECONCENTRACION DE MISCELA:- La miscela del tanque (23) es llevada al recuperador de calor (15) que aprovecha el calor latente de los gases calientes de solvente para el calentamiento y pre-concentración de la miscela, separando la mayoría del solvente contenido en la miscela. El arreglo del vaporizador es del tipo 1-2, con los gases circulando por los tubos en contra-corriente al flujo de miscela proveniente del tanque. Los vapores provenientes del lavador de vapores ceden su calor latente a la miscela separando el Hexano contenido en él. La miscela pobre de hexano es bombeada (29) al destilador (30) o es reciclada. En ambos casos se dispone de medidores de flujo. Los vapores enfriados provenientes del recuperador de calor pasan al condensador de superficie (16) de donde caen al separador florentino (32) separándose en éste, el agua del solvente. Se bombea luego el solvente líquido al de-

flamador (17) para purificarlo, evitando así la entrada de finos a la planta. Los vapores de solvente recuperados de la miscela pasan por el condensador refrigerante (25) de dos etapas: condensación y enfriamiento para luego colectarse con el colector (26) y por una bomba (27) ser extraída y mandada al tanque de solvente (43). El condensador, tiene un sistema de vacío (28).

DESTILACION Y STRIPPING DE LA MISCELA:- Del tanque de miscela y pasando por un medidor de flujo, se bombea la miscela hasta el destilador continuo (30) que opera a presión atmosférica, reduciéndose el contenido de solvente hasta el 1%. Los vapores de hexano pasan al condensador (31) constituido de dos etapas: condensación en haz tubular y enfriamiento en serpiente de cobre. Los condensados caen al separador florentino. Se dispone de un tanque pulmón (33) para el servicio del destilador continuo. De este último tanque se manda la miscela a la columna stripping (34) -que operan con vacío- donde se eliminan las últimas trazas de solvente con vapor vivo, reduciéndose, también la humedad al 0.2%. El aceite exento de solvente, es extraído y mandado a la planta de refinación de aceites.

Los vapores de solvente que salen del stripping pasan por el condensador (37) de tipo de haz tubular enfriado con agua.

RECUPERACION DE LOS VAPORES DE SOLVENTE:- Los vapores de hexano, que salen de varias máquinas son recuperados en una colum

na scrubbing (47) que opera con aceite en circuito ~~cerrado~~. En el scrubbing el aceite progresivamente se va saturando de solvente y luego es absorbido, recuperando el solvente que es bombeado al separador florentino. El aceite recuperado, es transportado por una bomba de recirculación (40) al enfriador (49) y luego pasa a los deflamadores (44) donde cae una lluvia de aceite frío a través de anillos Rashig.

Para recuperar todos los vapores de hexano de varias máquinas se dispone de un ventilador (45) y de un grupo frigorífico (46) constituido de un compresor, un motor eléctrico, un condensador, un evaporador y filtros de acero para freon 12. De esta sección se recicla al acrubbing o se manda el hexano recuperado al separador florentino.

Se dispone también de un tanque para solvente, de donde se alimenta solvente al extractor con previo calentamiento en un calentador (42) de haz de tubos a vapor.

6.3.2.8 CONTROL DEL PROCESO

La planta de extracción, es controlada por un tablero de control, que manipula las variables prefijadas de presiones, temperaturas, niveles, flujos, manteniéndose y fijándolas de acuerdo a los requerimientos necesarios en la línea.

El tablero controla e indica preferentemente los motores, el amperaje absorbido por cada uno, y permite la parada y arranque de los motores, indicando eventuales caídas del poten

cial en la línea.

6.3.3 REFINACION DE ACEITES

Es la sección donde las grasas llegan a ser totalmente utilizables en la alimentación humana.

Es la eliminación de impurezas solubles é insolubles. Tenemos como impurezas solubles en los aceites vegetales a las: gomas, resinas, fosfátidos, ácidos grasos, materias colorantes, proteínas, color, olor, etc. En el caso del aceite de Lupino será necesario efectuar los siguientes pasos: DESGOMADO, NEUTRALIZACION, DESAMARGADO, BLANQUEO Y DEODORIZADO; según se comprobó experimentalmente (ver anexos).

A) DESGOMADO.

OBJETIVOS:

- La eliminación de impurezas -gomas- mejorando la estabilidad del aceite. Los aceites purificados muestran un lento aumento en la acidez durante el almacenaje.
- Facilita los procesos posteriores de Refinado, y reduce las pérdidas de aceite neutro en el jabón.

METODOS

- Por calor.
- Por hidratación.- para obtener Lecitina, como sub-producto
- Con álcalis.
- Con Acido.- es el más practico y utilizado. Se selec-

cionó el tratamiento con ácido fosfórico, de 40 a 65 % de concentración. El aceite a 35 grados, se agita con 1% de ácido fosfórico y se calienta a 60 grados centígrados. Después de añadir agua y agitar se deja asentar.

B) NEUTRALIZACION O DESADIFICACION

OBJETIVO.- Eliminación de ácidos grasos libres (FFA)

MÉTODOS.- Neutralización con Alcalis cáusticos, con carbonato Alcalino, por destilación y con cal.

El más importante y el método seleccionado, es la NEUTRALIZACION con álcalis cáusticos. Mediante él se purifica, desgoma, neutraliza y decolora parcialmente. Los álcalis cáusticos forman jabones con los ácidos grasos. Para obtener aceite purificado se utiliza exceso de soda, lográndose una sobresaponificación.

La selección de la concentración de la lejía a utilizarse se efectuó en laboratorio (ver anexos). Para seleccionar la lejía se debe tener en cuenta:

- La naturaleza de la jabonadura: la soda fuerte (aún con agua) produce jabón viscoso. La concentración de la solución debe ser tal que la jabonería debe retirarse fácilmente del tanque a 60°-70°C.
- La acidez del aceite crudo.

C) DESAMARGADO

El aceite crudo obtenido de la extracción con hexano tiene el aspecto de aceite comestible, pero con sabor amargo, presentando como contenido inicial de alcaloides 0.73% (9). Utilizando la refinación tradicional -sin desamargado- se logró obtener aceite con 0.19% de alcaloides, valor que se considera aún alto y dañino para la salud humana.

Partiendo de este hecho de que una parte del contenido de alcaloides no puede ser eliminada del aceite por refinación convencional y considerando a los alcaloides, en el grupo de materias de reacción básica; se determinó la alternativa de eliminarlas por medio de ácidos a través de sus cloratos, con posteriores lavados de agua. Como se comprobó experimentalmente, (ver anexos) se consigue con este método desamargar a valores bajos de contenido de alcaloides.

D) BLANQUEO

Etapas en la que se eliminarán los pigmentos coloreados utilizando tierras absorbentes.

OBJETIVO.- Lograr un color LEVISOFD aceptable, condicionado por el mercado; o por el control de calidad

E) DEODORIZADO

Ultima etapa. Practicable a fin de lograr un aceite, exento de olores desagradables. También será aún posible, disminuir el color del aceite.

El método tradicional es el de destilación en vacío.

6.3.3.1 SELECCION DEL PROCESO DE REFINACION

La selección del proceso a adoptarse; se hará por consideraciones técnicas (tamaño) y económicas (costo de inversión).

Se dispone de 2 procesos de refinación; continua y discontinua. De ellos se seleccionará el más conveniente:

REFINACION CONTINUA.- Existen tres procedimientos diferentes:

- REFINACION POR CENTRIFUGAS.- Para aceites con acidez comprendida entre 1 y 5%. Utiliza la SODA CAUSTICA en la NEUTRALIZACION. Se dispone de la planta "SHORT MIX" De LAVAL Co. LTA. (Suecia)

REFINACION EN MISCELA.- Para aceites de acidez superior al 5%. Trata con soda cáustica, los aceites bajo la forma de miscela, utilizandose además un disolvente polar; el alcohol (11). Por simple decantación, se obtiene una separación completa del aceite neutro, ácidos grasos e impurezas.

- REFINACION FISICA.- Aplicable solo a aceites con bajo contenido de fosfátidos y con acidez superior a 1 ó 2%.

SELECCION.- Por el contenido de ácidos grasos en el aceite de Tarhui 0.74% y habiendo seleccionado y probado experimentalmente la refinación con SODA CAUSTICA se seleccionó el proceso por CENTRIFUGAS DE ALFA-LAVAL; "SHORT-MIX".

REFINACION DISCONTINUA.- Utiliza el sistema convencional de la soda cáustica.

SELECCION: CMB (Italia)

A) CONSIDERACIONES TECNICAS.- (Tamaño)

Tamaño requerido: 15 - 20 Ton/día, de aceite.

- EQUIPO "SHORT - MIX".- (Continuo) Consta de las siguientes secciones: DESGOMADO, NEUTRALIZACION ALCALINA, DESAMARGADO -utilización de una centrífuga y la unidad de dosificación especiales-, LAVADO DE AGUA Y SECADO.

Tamaños disponibles: 50 - 200 Ton/día.

VENTAJAS: Proceso automático, la mínima reducción de las pérdidas por neutralización y versatilidad de operación.

DESVENTAJAS: Capacidad ociosa, inicialmente en un 68%, en el proyecto.

- Necesidad de Instalación de plantas complementarias, de Blanqueo y Deodorizado, que incidirán considerablemente en el costo de inversión.

- EQUIPO CMB.- (Discontinuo) Comprende todas las secciones necesarias incluyendo blanqueo y Deodorizado.

Tamaños disponibles: 5-20 Ton/día.

VENTAJAS:

- Capacidad AD-HOC para tratar el aceite disponible del proyecto. La planta seleccionada es de 20 ton/día. de capacidad, pudiendo tratar hasta 30 ton/día (el doble de

la capacidad requerida inicialmente)

- Comprende todas las secciones necesarias; no necesitando se secciones complementarias.

DESVENTAJAS:

- Proceso discontinuo.

B) CONSIDERACIONES ECONOMICAS.- (costos)

- EQUIPO "SHORT-MIX" (continuo)

VENTAJAS: Menores costos de fabricación

DESVENTAJAS: Mayores costos de inversión - además de la planta Short-Mix, considerar que se debe incluir equipos para las secciones de Blanqueo y deodorizado - siendo el costo total de inversión mayor que la otra alternativa

- EQUIPO CMB (discontinuo)

VENTAJAS: Inversión que asciende a 150,000 dólares US:

DESVENTAJAS: Mayores costos de fabricación.

Por las consideraciones anteriormente citadas se seleccionó el equipo de refinación alcalina de aceites, de la Cia CMB (Italia) (Proceso batch). Los consumos de esta planta se presentan en los siguientes cuadros.

CUADRO VI-3

VAPOR REQUERIDO POR LA OPERACION DE LA PLANTA DE REFINACION
BATCH

CAPACIDAD DE PLANTA EN TONELADAS POR 24 HORAS	CARACTERISTICAS DEL CALDERO		
	VALOR GENERA DO POR HORA KG.	SUPERFICIE DE CALENTA MIENTO M2	PRESION DE OPERACION KG/cm2
5 TON. POR 24 HRS.	600	35	15
10 TON. POR 24 HRS.	1,000	45	15
15 TON. POR 24 HRS.	1,500	55	15
20 TON. POR 24 HRS.	1,800	60	15

CUADRO VI-4

REQUERIMIENTOS POR TONELADA DE ACEITE A TRATAR

CAPACIDAD DE PLANTA POR 24 HORAS	AGUA DE PRO- CESO: M3	FUERZA KW-H	FUERZA HOMBRE HRS
5 TON. POR 24 HRS.	30	30	10
10 TON. POR 24 HRS.	24	28	8
15 TON. POR 24 HRS.	22	26	5
20 TON. POR 24 HRS.	20	24	3

Fuente: Información Técnica - CMB

6.3.3.2 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

POSICION

DESCRIPCION

SECCION DE NEUTRALIZACION Y DESGOMADO

- 1 - 1 (Un) Dosificador para ácido fosfórico
- 1 - 1 (Un) Dosificador para agua
- 1 - 1 (Un) Dosificador para soda cáustica
- 2 - 1 (Una) Paila de neutralización y desgomado con agitador

SECCION DE DESAMARGADO

- 1 - 1 (Un) Dosificador para ácido clorhídrico
- 15 - 1 (Una) Paila de desamargado
- 17 - 1 (Una) Centrífuga de Laval

SECCION DE BLANQUEO

- 3 - 1 (Un) Blanqueador
- 10 - 1 (Una) Bomba de vacío
- 4 - 1 (Un) Condensador
- 8 - 1 (Un) Filtro Prensa
- 16 - 1 (Un) Compresor de aire

SECCION DE DEODORIZADO

- 5 - 1 (Un) Deodorizador
- 11 - 1 (Una) Bomba de vacío
- 5-A - 1 (Un) Compresor acelerador
- 6 - 1 (Un) Condensador y columna barométrica
- 7 - 1 (Un) Enfriador de aceite bajo vacío

EQUIPO ADICIONAL

- 12 - 1 (Un) Tanque para aceite desamargado

POSICION	DESCRIPCION
13	= 1 (Un) Tanque para aceite blanqueado
14	= 1 (Un) Tanque para aceite desodorizado (terminado)
9	= 1 (Un) Tanque para jabonadura

6.3.3.3 DESCRIPCION DE EQUIPOS Y CONSIDERACIONES PARA SU USO

A continuación describiremos los equipos principales:

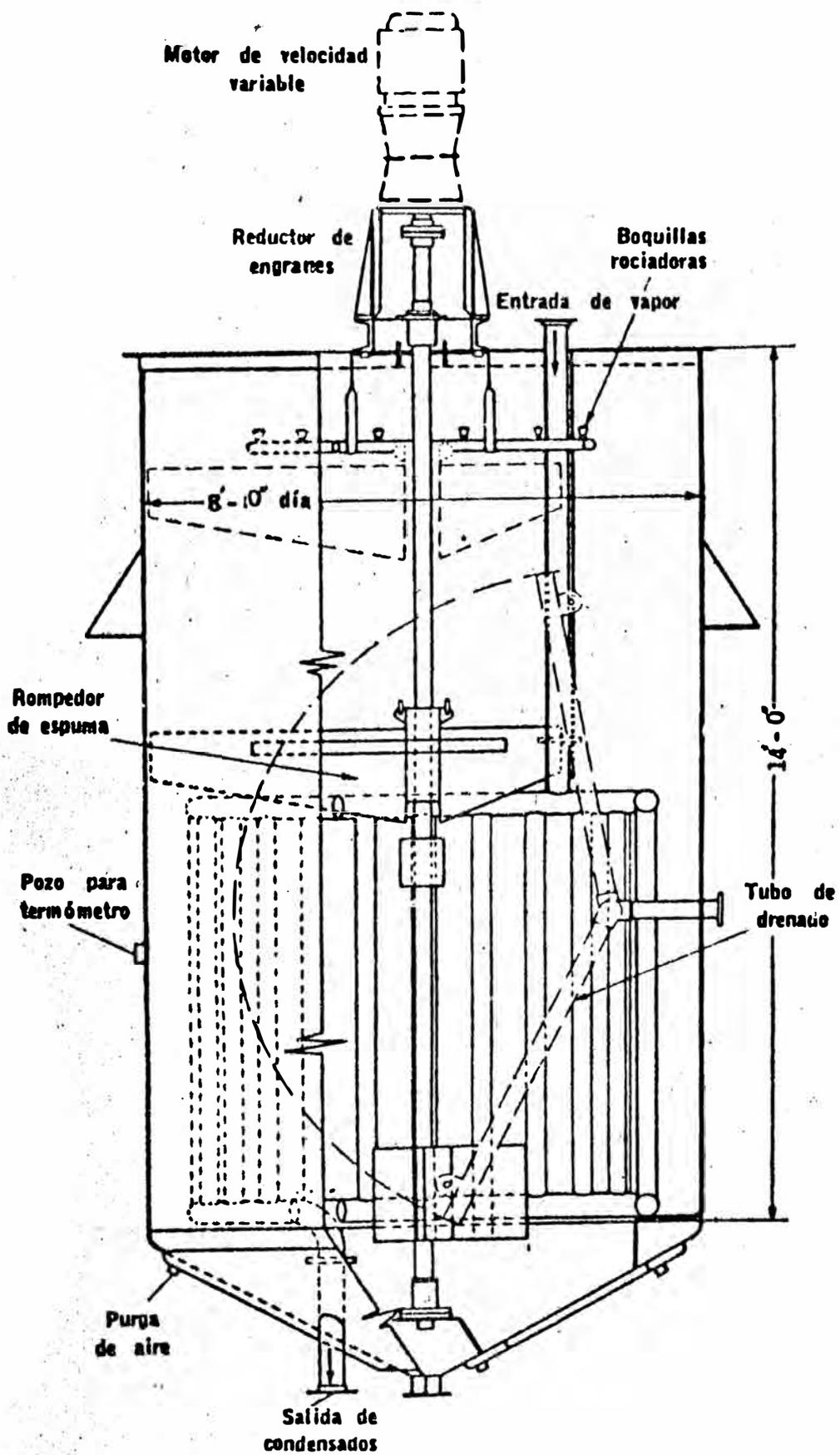
A) TANQUE DE DESGOMADO Y NEUTRALIZACION.- Es un recipiente de acero. El ángulo del apex del cono es de 90° para obtener mejor drenaje de los precipitados. Consta de un REDUCTOR DE VELOCIDAD VARIABLE que acoplado al agitador producirá velocidades variables que son así requeridas.

La unidad como se muestra en la figura adjunta, consta de un sistema de calentamiento con CALANDRIAS o SERPENTINES interiores, que con vapor calentarán al sistema.

Se realizarán 5 operaciones/día, procesando 4 TON de aceite/operación que hace un volumen necesario del tanque de 6m3 aproximadamente.

CONSIDERACIONES

Se añadirá primeramente ácido fosfórico y se calentará de 30° a 60°C. Después de agregar agua para el lavado, y esperar un tiempo prudencial para el asentamiento de los muscilaginos se alimentará soda cáustica y se efectúa la etapa de neutralización. Para obtener un asentamiento compacto del



Neutralizador abierto

fibra no deberá formarse remolinos. Después del asentamiento del jabón, el aceite se decanta mediante una tubería en unión universal, combinados con agitación ocasional durante pocos minutos, lográndose una separación satisfactoria.

B) CENTRIFUGA.- Es el equipo adicional a la planta de refinación CMB, tipo Batch. Se utiliza para separar las partículas de jabón remanentes y los precipitados formados con el tratamiento de DESAMARGADO. También, siendo necesario lavar con agua - al aceite por desamargar - debido a que por este medio se eliminan más fácilmente los alcaloides presentes como cloratos; se decidió su utilización

ESPECIFICACIONES DE LA CENTRIFUGA

TIPO: SSG509H-74, SEPARADOR HERMETICO "ALFA LAVAL".

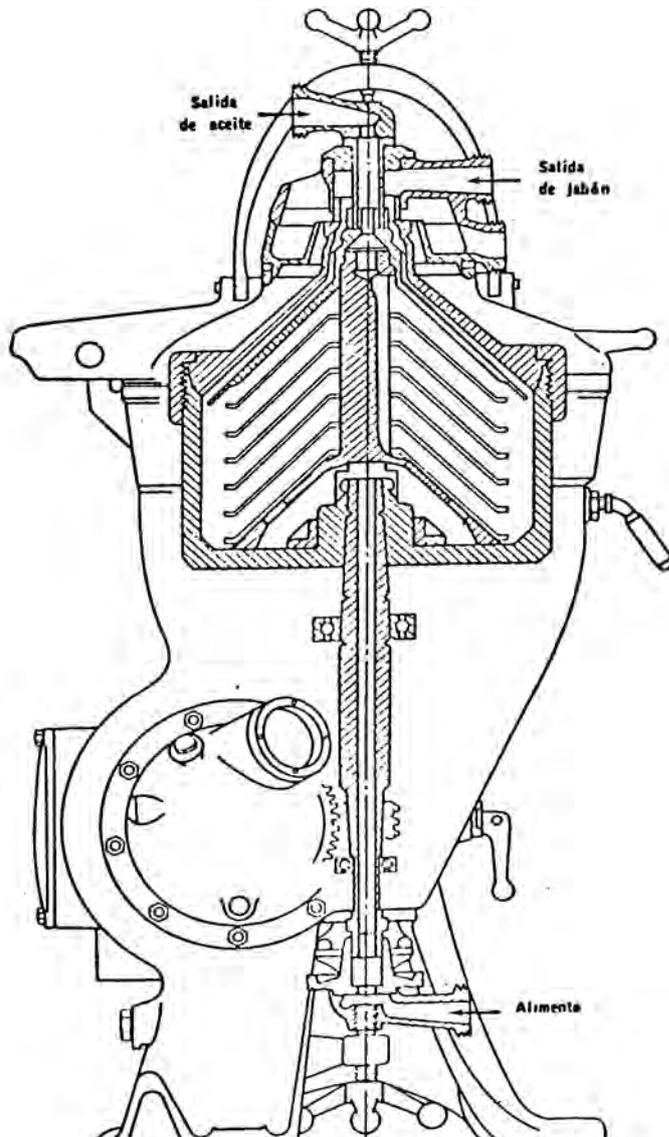
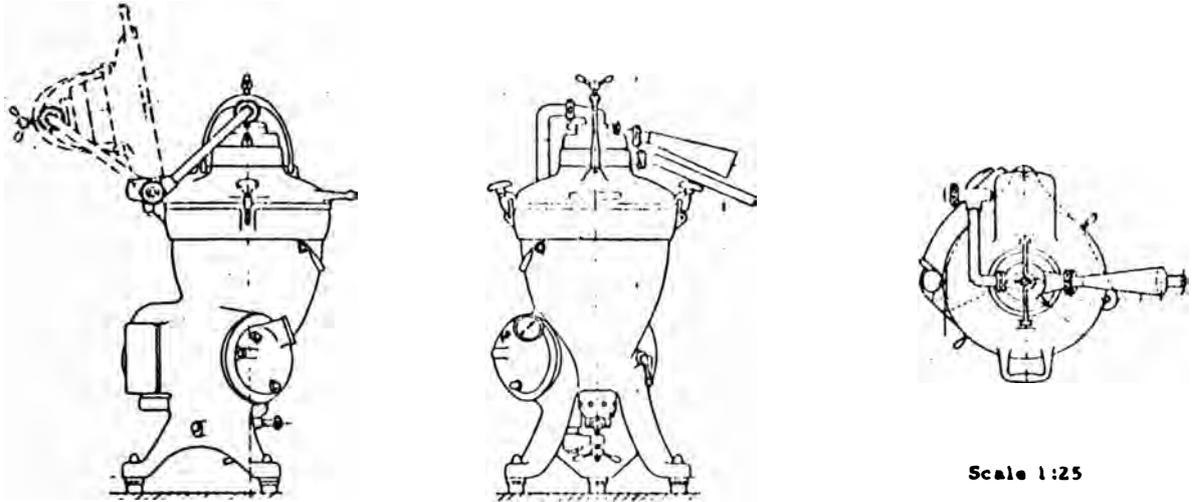
CAPACIDAD: 6,000 Litros/Hora aproximadamente.

DISEÑO STANDAR: Es de diseño especial para plantas continuas. Para conexiones para sistemas discontinuos se requiere una bomba de alimentación.

El diseño hermético y el hecho que la concavidad se llena completamente con líquidos, protege la alimentación contra la oxidación.

La mezcla, entra a la máquina por abajo y pasa a través del eje hueco hasta la concavidad la que es llenada con líquido. Este diseño previene emulsificaciones. La regulación de la zona de interfase entre las fases liviana y pesada es controlada simplemente por la válvula de regulación.

ALFA-LAVAL HERMETIC SEPARATOR, type SSG 509H-74



Ambas fases, liviana y pesada salen de la máquina a sobre-presión, ninguna bomba extra de descarga se necesita.

El separador consiste de una construcción conteniendo un mango horizontal de mando con palanca de fricción y freno, con mecanismo de gusano, baño de aceite lubricante, y un eje hueco vertical por donde se alimenta el líquido hasta la cavidad hueca. Esta cavidad está en la parte superior. Posee sellos herméticos a la entrada y salida.

MATERIAL: La estructura y la cubierta es en fierro fundido con expóxidos anamelled (laqueado "Centri Blue"). Las cavidades y todas las otras partes en acero inoxidable.

CONEXIONES: 38 mm (1 1/2")

ACCESORIOS ESTANDAR: Tubo de conexión para aceite de entrada incluyendo el vidrio sellado iluminado.

Tubos de conexión para aceite de salida, termometro, medidor de presión.

Tubos de conexión, para agua de enfriamiento, tubos de descarga para aceite usado, tacometro y el contador de revoluciones.

EQUIPO EXTRA: a) Juego de herramientas
b) Motor eléctrico
c) Otros

DATOS DE EMBARQUE: (completo con motor y accesorios)

PESO NETO: 600 Kg (1320 Lbs)

PESO BRUTO: 715 Kg (1570 Lbs)

VOLUMEN: 1.3 m³ (46 ft³)

C) BLANQUEADOR.- En el proceso de Blanqueo, se corre el riesgo de la oxidación de los gliceridos no saturados.

Se debe controlar periódicamente el vacío hermético del tanque. El aceite neutralizado se pone al vacío sin calentarlo, y cuando pierde su exceso de humedad, y alcance la temperatura de trabajo, el vacío ya será alto.

Después del blanqueado el contenido del recipiente se debe enfriar a una temperatura suficientemente baja, que evite los rasgos de oxidación, pero lo necesario como para permitir el flujo fácil por los filtros.

Realiza 8 operaciones en 24 hrs.

Volumen del tanque: 5 m³.

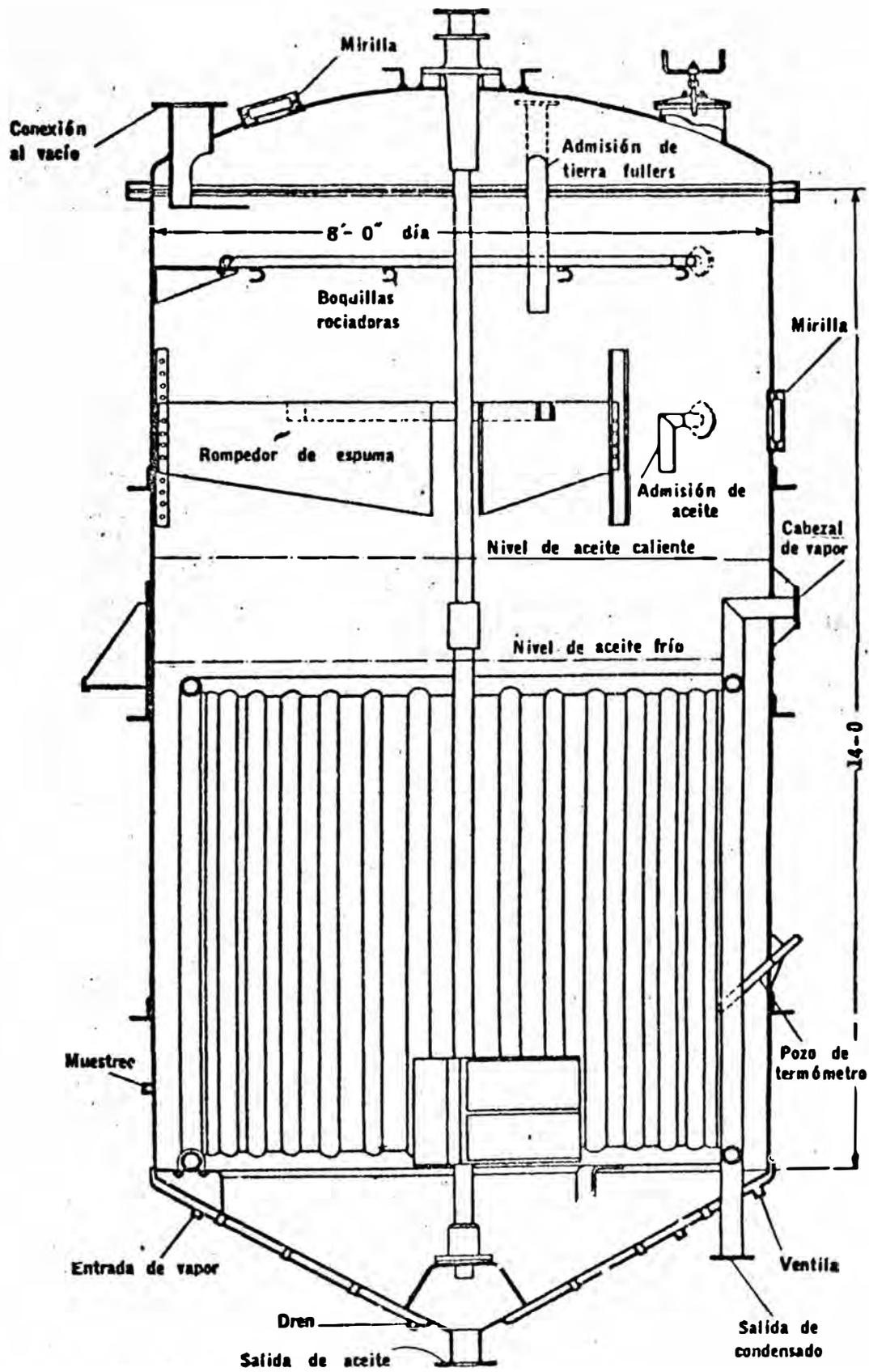
D) FILTROS.- La alimentación por la bomba, deberá ser a flujo constante. Será necesario a veces, reciclar el aceite de los filtros. Una vez terminada la filtración y quedando aún las tierras en los filtros, se puede inyectar vapor para forzar a salir todo el aceite que sea posible.

E) DEODORIZADOR.- Trabaja a alto vacío, y se debe alimentar va por vivo. Las citadas condiciones, producirán las altas temperaturas requeridos.

Realiza 3 operaciones/día; siendo así, la sección limitante del proceso de refinación (cuello de botella).

La columna de vacío, 12 m³, es de 2,400 mm

NOTA: La altura máxima del nivel del aceite debe ser de 1.5 mts. (Si se excede; pierde su eficacia la distribu-



Neutralizador-blanqueador al vacío.

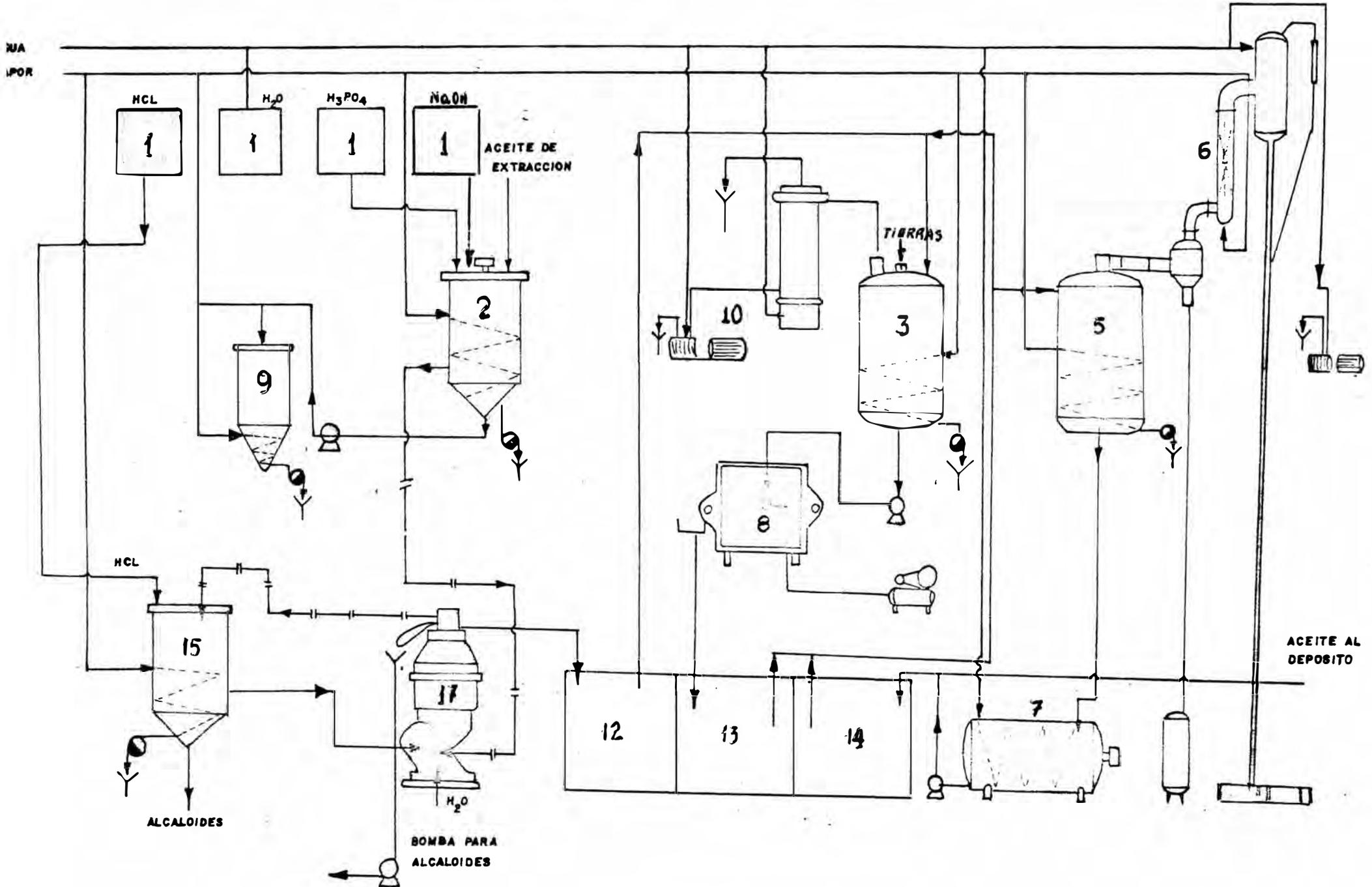
ción de vapor vivo).

6.3.3.4 DESCRIPCION DEL PROCESO

A) DESGOMADO Y NEUTRALIZACION

Una cantidad pre-establecida de aceite crudo se alimenta a la paila de neutralización (2) para efectuar simultáneamente el DESGOMADO Y LA NEUTRALIZACION. Para medir exactamente la cantidad requerida de ácido fosfórico y de soda cáustica se dispone de los aparatos de dosificación (1). De comprobaciones experimentales, se debe añadir 0.1 - 0.5% de ácido fosfórico al 50% en peso y 28.14 lts. de soda de 16° Bé por tonelada de aceite crudo (ó 3.16% en peso del aceite) para el desgomado y neutralización respectivamente. Previa a las adiciones citadas, el aceite se debe calentar a 30°C. con vapor indirecto. Durante la adición se debe agitar por 10 a 20 minutos hasta un mezclado perfecto, en el instante en que se baja la velocidad de agitación y simultáneamente la temperatura se aumenta en forma gradual hasta 60°C. Así se formará el jabón, que aumentará de tamaño gradualmente, debiendo suspender la agitación y el calentamiento en el instante en que el jabón comience a asentar (formación de la borra) en el fondo de la paila. Finalizada la sedimentación o antes de este instante, pasando por el filtro (17) se separará el jabón completamente del aceite neutro, en una cantidad aproximada de 4.91% (pérdidas) ó 49.1 Kg. de jabón por tonelada de aceite neutro (dato experimental). El soap stock (jabón) se bombea al tanque (9); para su tratamiento.

SECCION DE REFINACION



B) DESAMARGADO

El aceite neutro es bombeado a la centrífuga (17) donde se separará eficientemente el jabón y mucílagos. Luego se pasa el aceite al tanque de desamargado (15); alimentando posteriormente ácido clorhídrico en solución al 5% debiendo agregar una cantidad equivalente al 10% del peso del aceite neutro, con agitación simultánea; luego se calienta hasta 55° - 60°C. Para el lavado con agua y la separación de los alcaloides como cloratos se utiliza de nuevo, la centrífuga (17) de donde el aceite centrifugado pasa al tanque (12), de aceite desamargado.

C) BLANQUEO

Una cantidad pre-establecida de aceite neutro es aspirada al Decolorador (3) por el vacío creado en el aparato de la bomba (10). El aceite es luego calentado con vapores indirectos a una temperatura de 110°C, eliminándose la humedad con agitación permanente. Luego se añade 1.8% del peso de aceite de tierras de blanqueo "TONSIL" con permanente agitación. En este caso también las tierras son aspiradas al blanqueador. Después de un tiempo de 30 a 40 minutos de contacto del aceite con las tierras, se rompe el vacío y la mezcla de aceite y tierras sale del blanqueador y es filtrada a través de filtros Prensa (8) para eliminar las tierras. Las pérdidas de aceite contenido en las tierras son del orden del 40% del peso de las tierras.

El aceite blanqueado y filtrado es colectado en el tanque de reserva (13) para luego ser alimentado a la sección de deodorización.

D) DEODORIZACION

El aceite se envía bajo vacío al desodorizador (5) donde es calentado a 170 - 190°C. con vapores indirectos. Asimismo se inyectará vapor directo a través del aceite y bajo estas condiciones todas las sustancias odoríferas son eliminadas del aceite y luego condensados en el condensador barométrico (6).

En todo el proceso de deodorizado que dura de 5 a 8 horas, el equipo es mantenido bajo vacío. En la finalización del deodorizado el aceite es vaciado, bajo vacío, en el enfriador (7) diseñado para llevar la temperatura del aceite por debajo de 30 - 40°C.

Después del enfriamiento, se rompe el vacío y el aceite es descargado a la atmósfera.

6.4 BALANCE DE MATERIA.

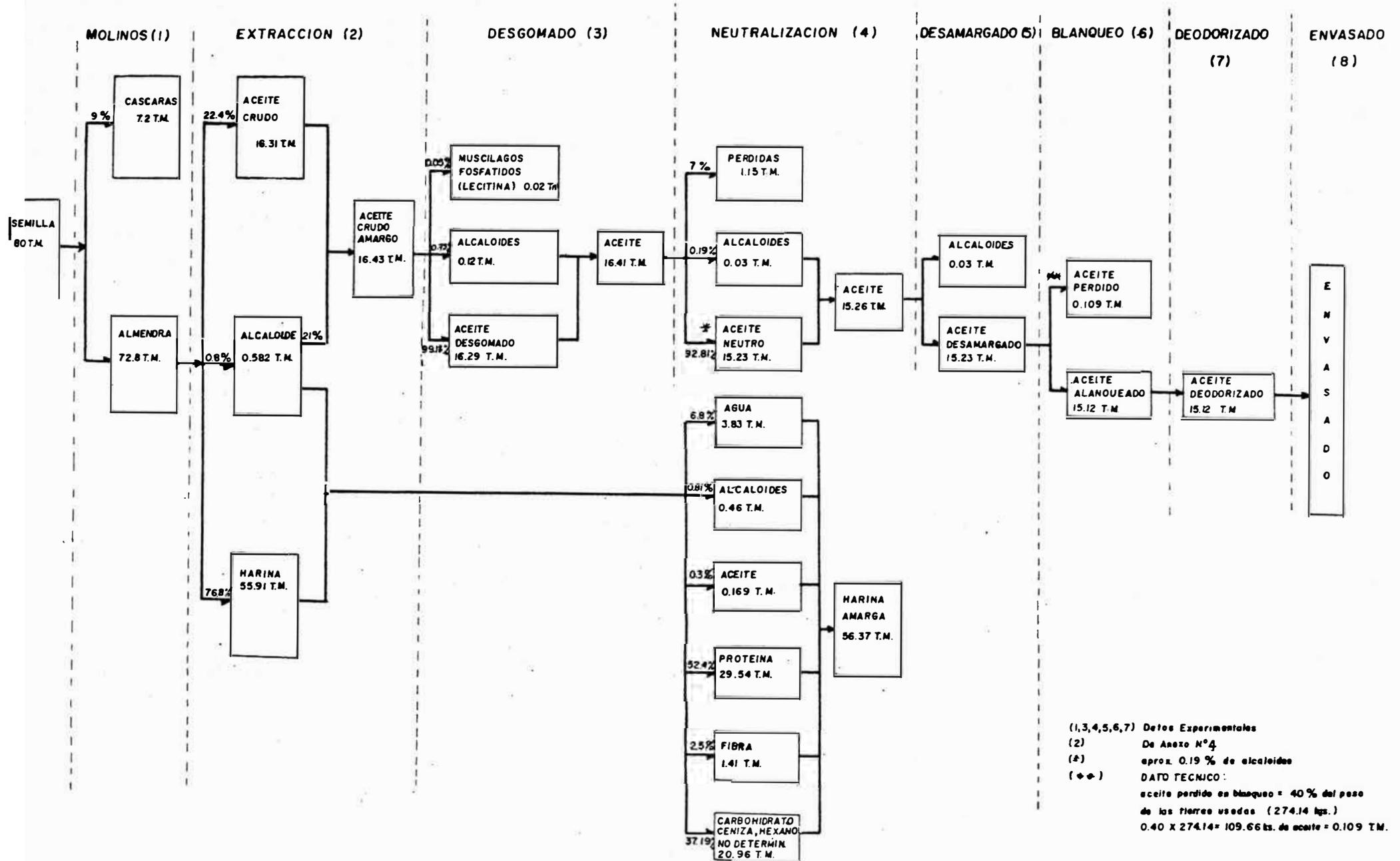
Se presenta el Balance de Materiales de la producción diaria, a partir de 80 TM de semilla/Día, en el esquema adjunto

6.5 INSTALACIONES AUXILIARES.

6.5.1 REQUERIMIENTO DE SERVICIOS

BALANCE DE MATERIALES

BASE: Produccion Diaria



(1,3,4,5,6,7) Datos Experimentales
 (2) De Anexo N°4
 (3) aprox. 0.19 % de alcaloides
 (4) DATO TECNICO:
 aceite perdido en blanqueo = 40 % del peso de las tierras usadas (274.14 lbs.)
 $0.40 \times 274.14 = 109.66$ lbs. de aceite = 0.109 T.M.

A) VAPOR:

- Acondicionado y molinos: (Vapor de 3 y 5 Kg/cm²)

Se requieren 80 Kgs. por tonelada de semilla.

- Extracción: (vapor de 3 y 8 Kg/cm²; 300 Kg. por tonelada de semilla)

- Refinación: Como se observa en el cuadro VI-3, para una planta de 20 toneladas de capacidad, se requieren 1,800 Kg/Hora de vapor.

Luego: Se requieren (ver anexo N° 13), 39'022,070 Lbs vapor/año (120 pSIG)

B) COMBUSTIBLE: (Ver cálculos en el anexo N° 14)

Petroleo Diesel N° 2; 362,400 galones por año.

C) AGUA: Se consume en las siguientes secciones:

CONSUMO

- EXTRACCION: (a 26°C) 10m³ por tonelada de semilla o sea:

800 m³ por día. (Agua Reciclable)

consumo 4% (Agua de Reposición)

32 M3/DIA

- REFINACION:

Para una planta de 20 TON/DIA

300

- SERVICIO CALDEROS: del Anexo N° 15

50

(*) AGUA DE SERVICIOS SEEC. (Baños y otros)

20

REQUERIMIENTO TOTAL DE AGUA:

402 M3/DIA

(*) No será considerado -en costos- en el rubro de Material Directo.

D) ENERGIA ELECTRICA:

KW-HORA/DIA

- MOTORES (Ver anexo N° 16)	2,630.68
- ILUMINACION (Ver anexo N° 16) e Imprevistos	<u>569.32</u>
TOTAL.	3.200.00

6.5.2 EQUIPOS AUXILIARES

1) CALDERO: Cálculo y especificaciones (Ver cálculos en el anexo N° 14)

ESPECIFICACIONES: El caldero seleccionado tiene las siguientes características:

A) DISEÑO

Una (1) caldera "XX" (Confidencial) construida con código ASME

- Modelo 2M
- Producción de vapor 6,680 lbs/hora
- Presión de trabajo 100 pSIG
- Presión de Diseño 150 pSIG
- Temperatura de vapor: Saturado
- Temperatura del agua de alimentación: 212°F

GENERADOR DE VAPOR:

- Superficie de Convección: 1954 pies²
- Tubos Radiantes: Diam.Ext. 2"; Cantidad 80 ASTM-178-A
- Tubos de Convección: Diam. Ext. 2", Cantidad 176 ASTM-178

B) EQUIPO AUXILIAR: consta de:

- Equipo de Tiro Forzado
- Equipo del Quemador, completo
- Controles de Seguridad; Un (1) detector de llamas, (1) Un piloto de seguridad del Quemador, 1 (Un) control electrónico de seguridad.
- Controles de Combustión e instrumentos; Un (1) compresor de aire para suministro de combustible con válvulas y motor, Un (1) control de Presión Límite, Un (1) control de Modulación Automática y otros.

C) PERFORMANCE

C.1) CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE:

TIPO: petroleo N° 2 o N° 6

REQUERIMIENTOS: 60 GALONES/HORA

C.2) RENDIMIENTO: 79.5%

C.3) AGUA: La concentración de la caldera no excederá del valor de:

TOTAL DE SOLIDOS: 3,500 ppm

SOLIDOS EN SUSPENSION: 300 ppm

ALCALINIDAD TOTAL: 700 ppm

D) DIMENSIONES: Aproximadamente

LARGO: 15', ANCHO 7', ALTO 12'

2) EQUIPO DE ABLANDAMIENTO DE AGUA: Necesario para ablandar el agua requerida para el caldero.

Las ESPECIFICACIONES DEL ABLANDADOR son:

MARCA: "XX" (CONFIDENCIAL)

MODELO: AB-2

CAPACIDAD: 16,000 galones entre regeneración

FLUJO: 28 G.p.m.

TUBERIA: 1" de diametro

Con:

- Tanque de salmuera fabricado en fibra de vidrio.
- Válvulas multipaso.
- Toberas y resinas (10 pies³) de intercambio iónico.

6.6 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

En el cuadro VI-5, presentaremos los requerimientos a lo largo de la vida del proyecto.

CUADRO VI-5
REQUERIMIENTO TOTAL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS
PARA EL PLAN DE PRODUCCION

	AÑO 1	AÑOS 2-6	AÑOS 7-SUCESIVOS
SEMILLA	15,000 T.M.	20,000 T.M.	25.000 T.M.
HEXANO	21,840 galones	29,120 Galons.	36,400 Galones
ACIDO FOSFORICO	1.82 T.M.	2.42 T.M.	3.03 T.M.
SODA CAUSTICA	2.34 T.M.	31.2 T.M.	39 T.M.
TIERRAS DECOLORANTES	51.4 T.M.	68.54 T.M.	85.7 T.M.
AGUA DE PROCESO	71,625 M3	95,500 M3	119,375 M3
ENERGIA ELECTRICA	600,000 KW/Hr.	800.000 KW/Hr.	1'000,000 KW/hr.

	AÑO 1	AÑOS 2-6	AÑOS 7-SUCESIVOS
ACEITE COMBUSTIBLE	271,800 Galons.	362,400 Galons.	453,000 Galones
ENVASES	195,750 Unidades.	261,000 Unidades.	326,250 Unidades

NOTA: -El año 1- el primer año de operación - producirá 2,835 Toneladas de aceite. A partir del año 2 hasta el 6º año se producirán 3,780 Toneladas por año; del año 7º adelante (100%) 4,725 Toneladas Métricas de aceite

6.7 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

En función de las actividades que serán desempeñadas por el factor humano, consideramos un año operacional de 250 días de 3 turnos al día, cada uno de 8 horas.

1) AREAS O ZONAS DE PRODUCCION:

- Recepción: limpieza y laminado: 12 obreros y un Técnico encargado del mantenimiento.
- Extracción: Se requieren 1 Ingeniero Químico y 12 obreros.
- Refinación: Se requieren 18 obreros y 1 Ingeniero Químico.
- Envasado: 6 obreros.
- Planta de Vapor: 1 Técnico y 3 obreros.
- Control de calidad: 1 Profesional, 3 Técnicos y 3 obreros.
- Almacén de producción terminados: 3 obreros.
- Taller mecánico eléctrico: 1 Técnico y 1 obrero

2) AREA O ZONA DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS

Son las zonas de apoyo de las áreas operativas o producti-

vas, Comprende:

- Admnsitración General.
- Departamento de Compras.
- Departamento de Ventas.

ADMINISTRACION GENERAL: Lleva a cabo, las actividades administrativas, económicas contables y financieras de la Empresa. Labora solo en el turno de la mañana. Incluirá a las siguientes personas:

- Un Gerente General.
- Un Asistente al Gerente General.
- Una Secretaria Ejecutiva.
- Dos Auxiliares de Contabilidad.
- Un planillero
- Un obrero calificado (servicios)

DEPARTAMENTO DE COMPRAS: Encargado de la adquisición de semilla y de repuestos, requeridos por la Empresa. Para que pueda cumplir sus funciones, precisamos de 2 empleados, encargados de adquirir y hacer los contratos.

DEPARTAMENTO DE VENTAS: Su función es promover la venta de aceite y el de atender pedidos, buscar nuevos clientes, y determinar las exigencias de calidad del mercado. Será necesario disponer de 1 empleado y 1 profesional.

REQUERIMIENTO TOTAL DE PERSONAL:

Se presenta en el cuadro VI-6

CUADRO VI-6

**REQUERIMIENTO TOTAL DE PERSONAL._ TOMANDO COMO BASE LOS
DPTOS. DESCRITOS, DESCRIBIREMOS POR EQUIPO Y CALIFICACION**

DESCRIPCION	TURNO		
	I	II	III
RECEPC. ALMACENAM. MATERIA PRIMA (semilla) obreros colificados obreros no colificados	1 2	1 1	- 1
LIMPIEZA, MOLINOS Y LAMINADO tecnicos obreros colificados obreros no colificados	1 1 1	- 1 1	- 1 1
EXTRACCION DE ACEITES profesionales tecnicos obreros colificados obreros no colificados	1 3 1	- 3 1	- 3 1
REFINACION DE ACEITE profesionales tecnicos obreros colificados obreros no colificados	1 4 2	- 4 2	- 4 2
PLANTA DE VAPOR tecnico obrero colificado	1 1	- 1	- 1
CONTROL DE CALIDAD profesional tecnico obreros colificados	1 1 1	- 1 1	- 1 1
ENVASADO obrero colificado obrero no colificado	1 1	1 1	1 1
ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS obreros colificados	1	1	1
TALLER MECANICO - ELECTRICO tecnico obrero colificado	1 1	- -	- -
ADMINISTRACION GRAL. profesionales empleados obreros colificados	2 4 1	- - -	- - -
COMPRAS empleados	2	-	-
VENTAS empleados Profesionales	1 1	- -	- -
GUARDIANIA empleados	1	1	1

6.8 DISPOSICION O LAY-OUT DE LA PLANTA

Es la delimitación del área de trabajo en función del proceso y de los equipos de producción, para obtener un diagrama de circulación, que permita diseñar los edificios de acuerdo con la disposición, que debe ser funcional.

6.8.1 FACTORES A CONSIDERAR EN LA DISPOSICION

Un diseño racional, debe incluir arreglos de las áreas de procesos, áreas de almacén, y de manejo de materiales, en eficiente coordinación según:

- 1.- La futura ampliación (Expansión)
- 2.- La distribución económica de servicios - agua, vapor de proceso, fuerza y gas.
- 3.- Por tratarse de procesos de Extracción y Refinación de aceite, la disposición de las diversas áreas de producción y administración, deben depender y centrarse en función del procesamiento del aceite.

Con estas consideraciones determinaremos, áreas unitarias que son unidades donde se encerrará una determinada actividad, equipo ó proceso. Estas áreas se indicarán en la sección 6.9.1

6.9 REQUERIMIENTOS DE EDIFICACIONES.

Tomando como base las dimensiones de los equipos deter-

minaremos las áreas funcionales, indicando el tamaño y características de las edificaciones considerando a su vez la futura ampliación de la planta.

6.9.1 CONSIDERACIONES PARA LA EDIFICACION Y CONSTRUCCION

Se debe tener en cuenta, para garantizar la flexibilidad de la producción, de:

Dimensión y forma de los equipos.

- Condiciones climáticas y la naturaleza del proceso. En vista que en la zona seleccionada - Cusco - existen lluvias y el clima es frígido; se tomarán las debidas consideraciones.
- Los pisos deben diseñarse dentro de la tolerancia para soportar la carga viva especificados en las normas de construcción.
- Los techos deben ser inclinados resistentes al calor y proporcionen buena ventilación.
- Los edificios que alojan equipos deben diseñarse de manera que puedan instalarse: grúas, elevadores, cimientos para maquinaria y equipo, etc.
- Diseño por seguridad:
 - a) Toda edificación debe constar con dos salidas.
 - b) Ventilación en todas las secciones.

Con estas consideraciones tenemos:

ALMACEN DE GRANOS; Posición 3 (Lay-Out). Area 180 M2.

Largo 20 Mtrs, Ancho 9 Mtrs. Altura 8 Mtrs. Se proveerá el almacenamiento de 11 días. Debe cumplir los requisitos ya expuestos anteriormente. La estructura puede ser de concreto o metálica con pórticos de alma llena. Con espacio amplio para la ventilación; almacenará 856 TON. DE SEMILLA. De la gravedad específica de la semilla de Tarhui, de 764 Kgs/m³, tenemos:

$$0.764 \frac{T.M.}{M3} \times (20 \times 7 \times 8) M3 \times \frac{1}{80 T.M./DIA} = 11 \text{ DIAS.}$$

El nivel del suelo, tendrá una pendiente que terminará en la tolva del alimentador.

LIMPIEZA, MOLINOS Y ACONDICIONADO; Posición 12, Area: 320 M2

Largo 40 mts. Ancho 8 mtrs. Altura 10 mtrs.; hasta el borde inferior del alero. Con un piso intermedio a los 3 mtrs., con una capacidad portante de aproximadamente 500 Kg/cm² cubierto con emparrillados.

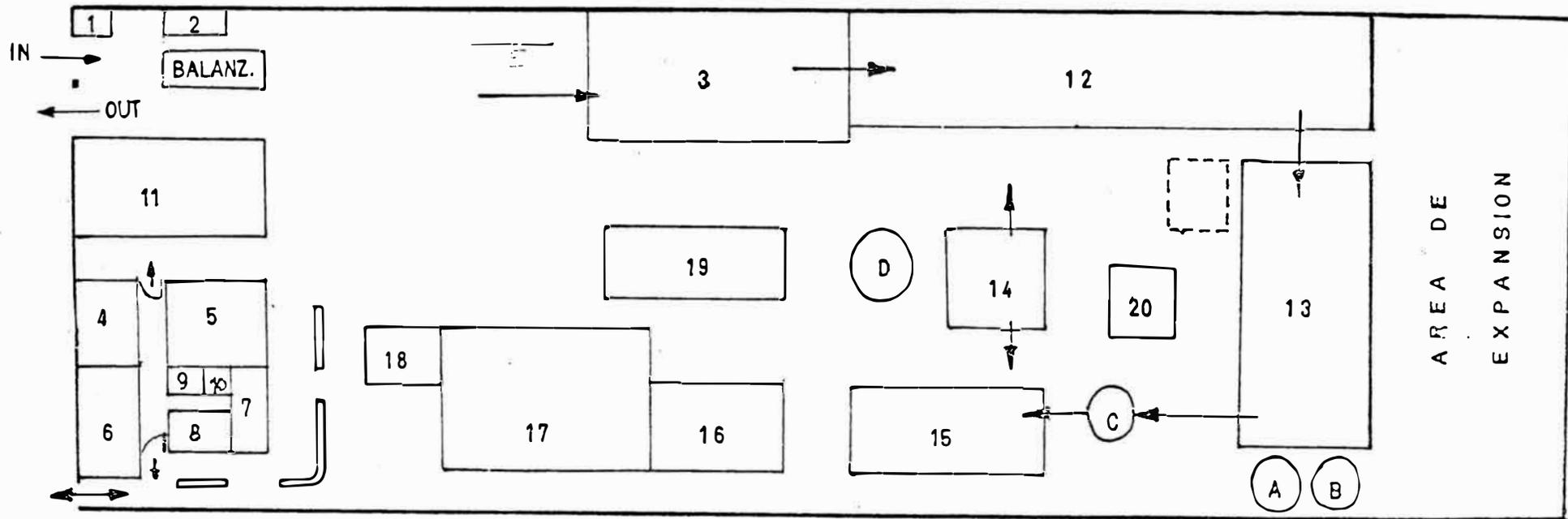
EJECUCION; Construcción de Acero (Estructuras), con revestimiento de eternit o tejas, con cubiertas de una sola agua de 15°, con aberturas de dimensionamiento amplio para la ventilación.

PISOS; Hormigón.

EXTRACCION; Posición 13.- Area: 200 M2. Construcción de 2 pisos.

Largo 20 mts., Ancho 10 mts. Altura: Aproximadamente 12 mtrs.

DIAGRAMA - DISTRIBUCION DEL TERRENO



AREA DEL TERRENO 4,025 MTS.²

ESCALA 1:500

hasta el borde inferior del alero con piso intermedio a los 6 mtrs, cubierto con emparrillados.

EJECUCION: Con aberturas adicionales de ventilación en el borde inferior del Edificio y suficientes salidas de emergencia.

PISO CON DECLIVE: Canales afluentes hacia una fosa de seguridad. Se requiere una instalación rociadora automática contra incendios.

REFINACION: Posición 15.- Area 90 M2.

Ver figura adjunta; y el cuadro VI-7.

CUADRO VI-7

DIMENSIONES DE LA PLANTA DE REFINACION

CAPACIDAD: 20 TON/24 HRS.

ESPACIO DEL PISO, METROS.

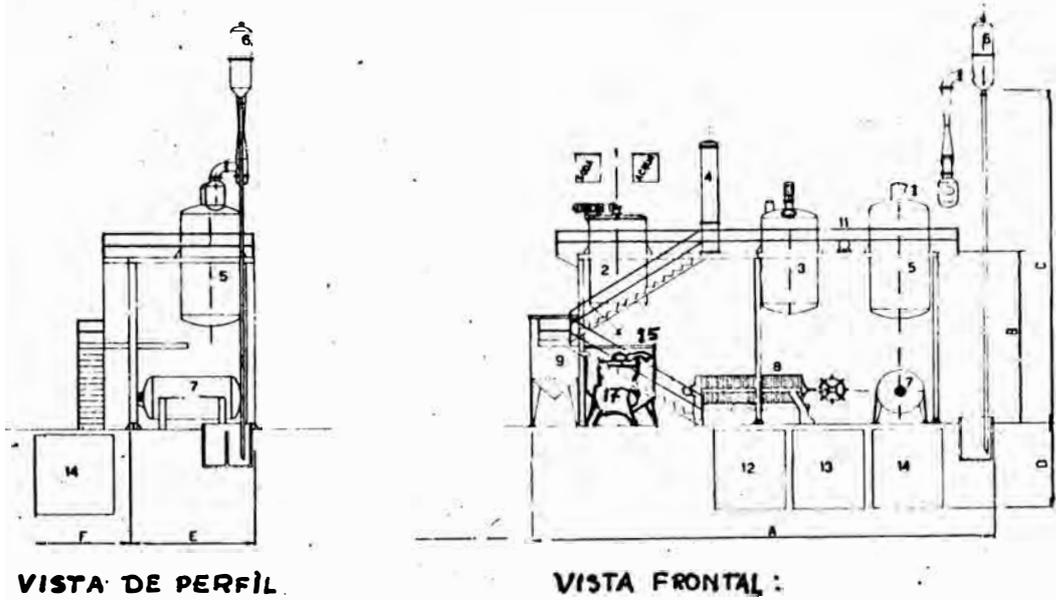
A	15.0
B	5.0
C	11.0
D	3.0
E	5.0
F	3.0

- PLANTA DE VAPOR Y TRATAMIENTO DE AGUA:

Posición 14: AREA 52.5 M2

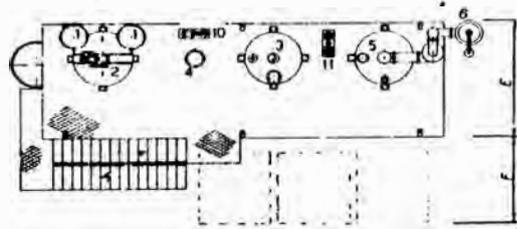
Largo 7.5 Mts; Ancho 7 Mtrs.

PLANTA DE REFINACION: DIMENSIONES.

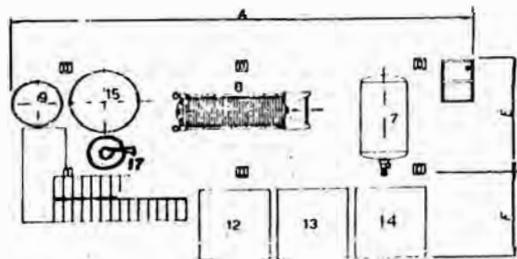


VISTA DE PERFIL.

VISTA FRONTAL :



VISTA DE PLANTA: SEGUNDO PISO



VISTA DE PLANTA: PRIMER PISO

Altura: Aproximadamente 7 mtrs. hasta el borde inferior del alero. Techo de una sola agua con una inclinación de 15°. Alojara el caldero de 5 mtrs. aproximadamente de largo y 2.5 mtrs. de ancho.

- ENVASADO:

Posición 16: Area 60 M2

Largo 15 mtrs.: ancho 6 mtrs. Altura 6 mtrs.

EJECUCION: De una sola planta, techo con tejas, buena iluminación.

PISO: Hormigón.

- TALLER DE MANTENIMIENTO:

Posición 19: Area 70 M2

Largo 14 mtrs.: ancho 5 mtrs. De concreto, muros de ladrillo y vigas de acero.

- OFICINAS Y OTRAS CONSTRUCCIONES:

EJECUCION GENERAL: Construcciones propicias al medio frío y lluvioso, cobertura con tejas, vigas de madera, paredes de ladrillo y adaptada a la planilla del personal.

A continuación enumeraremos:

PORTERIA: Posición 1, Area 6 m2. Largo 3 mts. Ancho 2 mts.

RECEPCION: Posición 2, Area 10 m2. Largo 5 mts. Ancho 2 mts.

CONTROL DE CALIDAD: (Laboratorio) Posición 5, Area 48 m2.

Largo 8 mtrs., Ancho 6 mtrs.

OFICINA DE INGENIERIA Y PRODUCCION: Posición 4: Area 30 m2.

Largo 6 mtrs., Ancho 5 mtrs.

ADMINISTRACION : Posición 6; Area 40 M2, Largo

Largo 8 mtrs. Ancho 5 mtrs.

COMPRAS Y VENTAS : Posición 7; Area 18 M2

Largo 6 mtrs., Ancho 3 mtrs.

GERENCIA : Posición 8; Area 15 M2

Largo 5 mtrs., Ancho 3 Mtrs.

SERVICIOS HIGIENICOS (Oficinas) Posición 9; Area 6 M2.

Largo 3 Mtrs. Ancho 2 Mtrs.

SERVICIOS GENERALES Posición 10; Area 4 M2 (2 x 2)

ALMACEN GENERAL : Posición 11, Area 105 M2.

Largo 15 mtrs., Ancho 7 mtrs., Altura 6 Mtrs.

Ventilación propicia, amplia puerta.

ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS : Posición 17, Area 160 M2.

Largo 16 mtrs., Ancho 10 mtrs., Altura 6 mtrs.

SEGURIDAD Y ENFERMERIA : Posición 18, Area 24 M2. (6 x 4)

SERVICIOS HIGIENICOS (Personal de plantas) Posición 20;
Area 25 M2 (5 x 5)

6.10 ASPECTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

En general la planta deberá estar debidamente protegida contra incendios. En especial la sección de Extracción por solvente, en vista de que el Hexano es inflamable. Se tomarán, luego, las siguientes precauciones :

- 1.- Disponer de equipos contra incendios y de prevención.
- 2.- La prohibición al personal de fumar y efectuar operacio -

nes de soldadura; este último en horas de funcionamiento de la planta.

- 3.- Efectuar controles periódicos, de posibles fugas de vapores de Hexano.
- 4.- El edificio será adecuado para soportar todos los riesgos de explosión.
- 5.- El caldero deberá estar alejado de la planta de extracción (por lo menos 30 mts.)
- 6.- Programar entrenamientos periódicos del personal, de los elementos de seguridad Industrial.

6.11 PROGRAMA DE TRABAJO

Presentaremos el Plan de Actividades 79-81, en el Cuadro VI-8.

C A P I T U L O VII

ORGANIZACION

7.1 ESTRUCTURA ORGANICA Y PRINCIPIOS

La empresa a constituirse será del tipo de propiedad Privada Reformada; constituida por : LA JUNTA DE ACCIONISTAS LA JUNTA GENERAL, EL DIRECTORIO, LA COMUNIDAD INDUSTRIAL, EL PATRIMONIO, LA ASAMBLEA GENERAL, Y LAS UNIDADES DE TRABAJO constituida por los Departamentos de PRODUCCION ADMINISTRACION Y FINANZAS.

Los propósitos de la empresa son

- a) Contribuir al desarrollo Económico y Equilibrado de las distintas actividades Económicas en las diferentes regiones del país.
- b) Contribuir a la generación de Riquezas y a la creación de empleo.
- c) Favorecer el desarrollo de la capacidad creativa del pequeño Empresario y del Trabajador.

7.1.1 ORGANIGRAMA

Ver el esquema adjunto.

7.1.2 FUNCIONES

LA JUNTA DE ACCIONISTAS:- Tendrá la representación omnímoda de la sociedad y podrá ejercer luego todos los derechos y acciones que competen a la sociedad, sin reserva, ni limitación alguna.

LA JUNTA GENERAL:- La junta general está constituida por todos los accionistas que asistan a ella, ya sea personalmente ó representadas por medio de una carta de autorización con un apoderado, siempre y cuando sea accionista de la Sociedad.

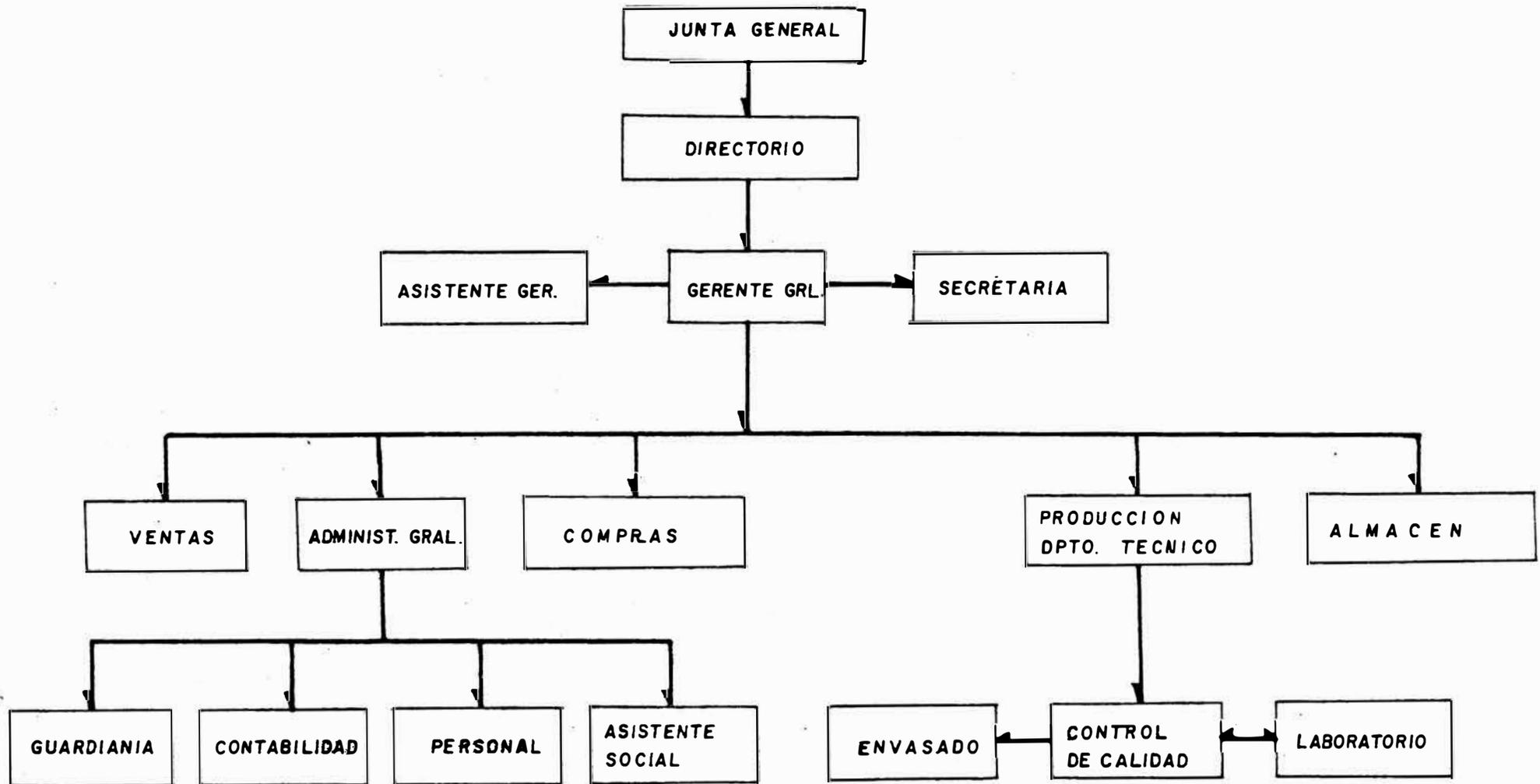
La Junta General celebrará una sesión ordinaria durante el primer trimestre de cada año. Y efectuará sesiones extraordinarias cuando lo solicite un número de accionistas que represente por lo menos el 20 por ciento del capital pagado.

La Junta General Ordinaria tendrá las acciones siguientes :

- a) Determinar el número de miembros que tendrá el Directorio.
- b) Elegir a los Directores en los casos establecidos por los Estatutos.
- c) Aprobar o desaprobar los balances o cuentas que se sometan a su consideración.
- d) Aprobar o desaprobar las proposiciones del Directorio respecto de dividendos, constitución de fondos de reserva y fondos especiales de aplicación de las utilidades.

Las acciones de la Junta Extraordinaria son :

ORGANIGRAMA GRAL.



- a) Venta y enajenación o una sola operación del íntegro o la mayor parte del activo de la Sociedad.
- b) Determinar la duración de la Sociedad y fecha de su fenecimiento
- c) Reformar los Estatutos, aumentar o disminuir el capital Social, determinar la fusión con otras Sociedades.
- d) Cualquier otro asiento extraordinario expresado en una convocatoria.

DIRECTORIO:- El Directorio será designado por la Junta General de Accionistas, y está constituido por :

- Presidente
- Vice-Presidente
- Directores
- Director Gerente

El Director Gerente podrá representar todas las acciones y derechos de la Sociedad ante toda clase de autoridades . A personarse en nombre de la Sociedad ante todos los poderes del Estado y Oficinas Públicas y Privadas. Celebrar negocios, contratos y otros, actos Económicos, Sociales, Judiciales.

COMUNIDAD INDUSTRIAL:- Está constituida por los Trabajadores Estables a tiempo completo que perciben sueldo o salario y laboran real y efectivamente por la Empresa.

Sus obligaciones son :

Cooperar con su esfuerzo al Desarrollo de la Comunidad y

de su Empresa.

- b) Asistir a asambleas.
- c) Elegir a los miembros del Consejo de la Comunidad.
- d) Cumplir con las obligaciones que exija el Estatuto.

Sus derechos son :

- a) Emitir votos en casos pertinentes.
- b) Ser elegidos para integrar el Consejo de la Comunidad.
- c) Recibir después de haber laborado real y efectivamente por un año en la Empresa, como miembro de su Comunidad Industrial, la parte correspondiente de las utilidades de las acciones, participaciones y la de los intereses de los bonos que la Comunidad Industrial haya adquirido.

La distribución de las utilidades se hará en forma siguiente; 50% a todos por igual y 50 por ciento proporcional a los años de servicio como miembro de la Comunidad Industrial.

- d) Recibir en propiedad Industrial las acciones que la Comunidad Industrial emita.
- e) Recibir otros beneficios que pudiera otorgar la Comunidad Industrial.

PATRIMONIO:- Está constituido por los bonos de la misma Empresa y/o acciones o participaciones de otras Empresas Industriales adquirida con el 13.5% de la Renta Neta.

La Comunidad Industrial elegirá o incorporará un repre-

sentante en el Órgano Director de la Empresa Industrial. Las decisiones se tomará de acuerdo a la participación de los Socios en el Capital Social de la Empresa.

El número de representantes ante el Directorio se incrementará en proporción al capital que dicha Comunidad tenga. En la Junta General de Accionistas y en el Órgano Directriz la Comunidad Industrial estará unitariamente de acuerdo al número de acciones que le corresponden. Su representante será el Presidente de la Comunidad Industrial.

ASAMBLEA GENERAL:- La dirección, Administración y control de la Comunidad Industrial y otros estará a cargo de la Asamblea General, que incluye a todos los miembros de éste siendo su decisión soberana y obligatoria para todos.

Sus obligaciones son :

- a) Aprobar el Estatuto y modificarlo.
- b) Elegir y remover al Presidente y demás integrantes de la Comunidad.
- c) Aprobar o no la gestión social, las cuentas y el balance del ejercicio de la Comunidad.
- d) Disponer investigaciones, auditorias y balances de la Comunidad.
- e) Disponer sobre el porcentaje de utilidades distribuibles o de los premios o intereses que paguen los bonos en su caso, para el incremento del Fondo General de la Comunidad.

- f) Tomar acuerdos sobre asientos de importancia relacionados con la Comunidad.

La Asamblea podrá ser ordinario y extraordinaria, en el primer caso se celebrará dos veces al año y en segundo caso se efectuará en cualquier época del año.

El Consejo de la Comunidad es el Órgano Ejecutivo de la Comunidad Industrial.

UNIDADES DE TRABAJO:- Tendrá tres unidades de Trabajo:

- 1) PRODUCCION: Formada por el personal técnico, obreros calificados y no calificados. A su vez esta se dividirá en tres grupos; Ingeniería, Seguridad y Mantenimiento. La que estará encargado de controlar la eficiencia del grupo trabajador de la fábrica y del producto.
- 2) VENTAS: Es la encargada de la Venta de Productos y su publicidad.
- 3) ADMINISTRACION Y FINANZAS: Proporciona el apoyo Administrativo necesario, Presupuestos, balances, planeamiento de control y costos, gastos y utilidades, distribución del trabajo, etc.

HORARIO DE TRABAJO: La planta operará las 24 horas del día en tres turnos de 8 horas cada uno que son

Primer Turno de 7:30 a.m. a 3:30 p.m.

Segundo Turno de 3:30 p.m. a 11:30 p.m.

Tercer Turno de 11:30 p.m. a 7:30 a.m.

El personal Administrativo trabajará de 7:30 a.m. a
3:30 p.m.

C A P I T U L O V I I I

I N V E R S I O N Y F I N A N C I A M I E N T O

El presente capítulo, evalúa la inversión requerida para materializar el proyecto así como las fuentes de financiamiento que posteriormente nos permitirá determinar el financiamiento adecuado del proyecto.

Los rubros de la inversión y financiamiento del proyecto se calcularán para la capacidad instalada máxima del proyecto (10% de capacidad) para tres turnos de operación o sea 24 horas por día.

8.1 L A I N V E R S I O N

Son los recursos que llevan adelante la realización del proyecto y según la naturaleza de dichos recursos, comprende : I N V E R S I O N F I S I C A , I N V E R S I O N I N T A N G I B L E Y C A P I T A L D E T R A B A J O .

8.1.1 I N V E R S I O N F I S I C A :

Son los bienes adquiridos que forman la infraestructura y estructura de la Empresa, quedando como un bien físico y son utilizados a lo largo de su vida útil. Así tenemos

1.- TERRENO : El área requerida por el proyecto es de 4,025 metros cuadrados localizados en el parque industrial de la ciudad del Cusco.

El valor unitario del terreno es de S/, 1,500.00 por metro cuadrado :

$$1,500 \text{ soles} \times 4,025 \text{ m}^2 = 6'037,500$$

Total : S/. 6'037,500

Fuente : Cotización 1978.- Parque Industrial Cusco.

2.- EDIFICIOS : Es la Ingeniería Civil del Proyecto. Comprende mejoras del terreno, cimientos, paredes, techos, pisos, carpintería y los servicios requeridos durante la construcción. Se indicó en el capítulo de Ingeniería del Proyecto las construcciones necesarias para "PLANTAS Y OFICINA". En el anexo No. 25 se presentan los costos por metro cuadrado estimado de la construcción.

Del Lay-Out, obtenemos las siguientes áreas por construir :

- Planta Industrial : 900 m².- Costo S/. 25,000.00 por m². Sub Total : S/. 22'500,000.00
 - Oficinas y Otros : (Baños, mantenimiento, etc.) 403.5 m². Costo S/. 25,000.00/m². Sub Total S/. 10'087,500.
 - Almacenes : 445 m². Costo S/. 20,000.00/m²
Sub Total : S/. 8'900,000.00
 - Otros : (Cerco) 265 metros - Costo : 4,000 soles/mts.
Sub Total : S/. 1'060,000.00
- Costo Edificio (Total) S/. 42'547,500.

Ver en Anexos - Costos unitarios promedio proporcionados por -

contratistas de obras industriales y vigentes en Cusco, al mes de Marzo de 1979.

3.- MAQUINARIA Y EQUIPOS. :

A) NACIONAL :

- Una balanza de plataforma "Exactam" (*)	1'765,000.00
- Equipos de transporte y almacén (*)	5'970,000.00
Sección Molinos, Limpieza y Acondicionado	
- Una Caldera (**)	12'688,200.00
- Un equipo de ablandamiento de agua (**)	575,156.00

INVERSION MAQUINARIA NACIONAL S/. 20'998,356,00

NOTA :

(*) Precios cotizados en Enero de 1979.- Presupuesto No. 3-039/79 y 3-040/79.

(**) Precios cotizados en Marzo 1979. Incluye el 6% D.L. No. 21497-22163. Propuesta No. 79270. (Confidencial)

B) IMPORTADO :

- Sección de Limpieza Acondicionado :

Comprende un triturador, un laminador, un tostador, una zaranda y un separador magnético U.S. \$ 150,000.00

- Sección de Extracción : Planta completa de 100 Toneladas por día U.S. \$ 320,000.00

- Sección de Refinación : Planta completa de

20 Ton. de aceite por día U.S. \$ 150,000.00

OTROS EQUIPOS

Una Centrífuga (Sección refinación)

"DE LAVAL" U.S. \$ 35,000.00

PRECIO MAQUINARIA Y EQUIPO FOB: U.S. \$ 635,000.00

+ 20 % U.S. \$ 131,000.00

(1) CIF ADUANERO U.S. \$ 786,000.00

Equivalente a S/. 165'060,000.00

		Liberaciones (2)	
- Derechos Ad-Valoren 42%	69'325,200	85%	10'398,780.00
- Imp. D.L. 19620 y Modific (17%)			
28'060,200		12%	24'692,976.00
- Tarifa Consular (1/1000)	165,060		24,759.00
			<hr/>
			200'176,515.00
- Despachos, gastos aduaneros y otros (10%)			20'017,651.00
- Flete marítimo y seguros (10% sobre FOB)			
65,500 U.S. Dólares		S/.	13'755,000.00
			<hr/>

INVERSION MAQUINARIA IMPORTADA S/. 233'949,166.00

INVERSION TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO S/. 254'947,522.00

NOTA :

(1) Moneda certificada S/. 210 por Dólar americano

(2) Liberación por ser industria de segunda prioridad y descentralizada.

4.- EQUIPOS PARA SERVICIO ; Son los elementos necesarios para el funcionamiento de los equipos de proceso, así como el normal desenvolvimiento de la Empresa. Costo por m3 de concreto armado (incluye mano de obra) S/. 12,000.00. Anexo 25.

Tanque de almacenamiento de agua 50 m3 (día) ..	600,000.00
Tanque de almacenamiento de petróleo de 258 m3 (5/3 mes)	3'096,000.00
Silo para semilla de 314 m3 (1/10 mes)	3'768,000.00
Silos de harina de 440 m3	5'280,000.00
<hr/>	
COSTO TOTAL SILOS Y TANQUES S/.	12'744,000.00

5.- INSTALACIONES ; Comprende el costo del material; materiales auxiliares requeridos para las instalaciones eléctricas, sanitarias y tuberías necesarias para la conexión de equipos de proceso y asbesto para las tuberías de vapor. Se estima en 5 % del total de maquinaria y equipo ; S/. 9'302,918.00.

6.- OTROS EQUIPOS : Comprende :

- Muebles y enseres.- Es el mobiliario necesario para las actividades administrativas de la Empresa, incluye sillas, mesas, escritorios, máquinas de escribir, archivadores, armarios, entre otros. (ver anexo No. 18) S/. 1'683,950.00

Equipos de Laboratorio.- Son los elementos necesarios para llevar a cabo el control de calidad, ensayos y investigaciones. Se estima en S/. 1'500,000.00.

- Herramientas para mantenimiento.- Comprende las diversas he-

ramientas mecánicas necesarias para la inspección y mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos de la Empresa. Para la magnitud del Proyecto se estima : S/. 800,000.00.

7.- IMPREVISTOS : Incluye a los rubros de la inversión física que no han podido ser estimados; es el 10% del total parcial : S/. 32'956,339.00.

Luego presentaremos el resumen de la Inversión Física.

CUADRO VIII-1
INVERSION FISICA

INVERSION	SOLES
Terreno	6'037,500.00
Edificios	42'547,500.00
Maquinaria y Equipos	254'947,522.00
Equipos para Servicio	12'744,000.00
Instalaciones	9'302,918.00
Otros Equipos	3'983,950.00
Imprevistos	32'956,339.00
TOTAL S/.	362'519,729.00

8.1.2 INVERSION INTANGIBLE

Es todo gsto incurrido en la materialización física que no queda en forma física (no se vé ni se toca) quedando entonces los resultados. Comprende :

1.- Costos de Ingeniería : Son los diversos planos requeridos en el proyecto (Localización, arquitectura, estructura, e levación, instalaciones eléctricas y sanitarias, etc.)

Ver Anexo No. 26.

El costo asciende a S/. 998,000.00.

2.- ^{rs} Transporte é instalación de la maquinaria : Corresponde al transporte de la maquinaria desde el proveedor (Lima) hasta la ubicación de la planta (Cusco) y la instalación correspondiente. Se lleva a cabo por contratistas especializados y recomendados por los fabricantes y/o proveedores de la maquinaria. Se estima como el 20% del costo de la maquinaria o sea S/. 37'211,671.00.

3.- Pre-Operación. Comprende : Supervisión de montaje, Supervisión de puesta en marcha, gastos de organización y en -trenamiento del personal.

Estimado en S/. 7'800,000.00

4.- Puesta en marcha : Del Plan de Actividades se disponen 2 meses de pruebas y puesta en marcha de la Planta.

La inversión necesaria la deduciremos del Costo de Producción correspondiente a 2 meses. Para ello obviamos los siguientes gastos : Administrativos, Financieros, de Depreciación y Amortización, de Inversión Intangible; pero se considerará un gasto adicional -contingencias- como el 20% de la suma parcial.

Corresponde a este rubro S/. 171'987,387.00

8.1.3 CAPITAL DE TRABAJO:

Es el efectivo requerido para poner en funcionamiento la infra-estructura de la Empresa, es decir, para la determinación del capital de trabajo, debemos tener en cuenta que:

- La Materia prima se compra al contado
- Productos en proceso (1 mes)
Debe estimarse un mes de pleno funcionamiento
- El producto se vende al contado
- Deberá contarse con stock de combustible por un mes.

NOTA: El capital de trabajo a calcularse corresponde a la capacidad de planta del 80%. Pero al inicio de operaciones, la capacidad utilizada será de 60%.

8.1.3.1 INSUMOS:

MATERIA PRIMA (Semilla)

Requerimiento 20,000 Ton/año ó 2,400 Ton/mes.

Precio Unitario : 40.00 soles/Kg.

Meses : 2

COSTO

2 meses x 2,200 Ton/mes x 40 soles/kg. x 1000 Kg/Ton.

= 192'000,000.00

OTROS MATERIALES:

a) HEXANO

Requerimiento : 1.6 galones/Ton. de semilla descascarada.

Precio : S/. 230.26 por galón (incluido impuestos Ley 21497 22%, impuesto fiscal de 0.95% y fletes (40.49 soles por galón).

MESES : 2

COSTO : 1.6 galones/Ton. semilla x 2,184 Ton. semilla descascarada/mes x 2 meses x S/. 230.26/galón = S/. 1'609,241.

b) ACIDO FOSFORICO :

Requerimiento : 1 gramo acido 50% por 1 Kg. de aceite crudo.

Precio : 543.26 soles por kg. de ácido al 85% en peso. Incluido el impuesto del 6% y fletes S/. 16.26 por kg. líquido.

$$(*) \quad 9.68 \frac{\text{kg. H}_3\text{PO}_4 \text{ (85\%)}}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \times 2 \text{ meses} \times \frac{543.26 \text{ S/}}{\text{kg. H}_3\text{PO}_4}$$

= S/. 315,525.00

(*) Ver Anexo No. 17

c) SODA CAUSTICA :

Requerimiento : 31.6 grs. Soda 16° Bé/kg. de Aceite desgómado. Ver Anexo No. 17.

Precio S/. 67,146.00 por Ton. de Soda Cáustica 50% en peso (49.9 Bé).

Incluido impuesto del 6% y fletes (16,266 soles por T.M.)

$$(*) \ 0.125 \frac{\text{Ton. de soda } 50\%}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \times 2 \text{ meses} \times \frac{67,146 \text{ S/}}{\text{Ton. soda } 50\%}$$
$$= \text{S/} . 503,595.00$$

(*) Ver cálculos en anexo No. 17

d) ACIDO CLORHIDRICO :

Requerimiento : Solución al 5% - cantidad, 10% del peso del aceite neutro (15.26 T.M/DIA)

Precio : S/. 168.59 por kg. de Hcl de 36.5 - 38% en peso (incluido impuesto de 0.22% y fletes S/. 16.26 por kg.)

$$(*) \ \frac{237.2 \text{ Kg. de Hcl } (36.5\%)}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \times 2 \text{ meses} \times \frac{168.59 \text{ S/}}{\text{Kg Hcl } 36.5\%}$$
$$= \text{S/} . 2'399,373.00$$

(*) Ver Anexo No. 17.

e) TIERRAS DE BLANQUEO :

Requerimiento : Se usará 1.8% del peso de aceite desamargado (15.23 por Ton. al día).

Precio : S/. 65.30 por kg. de tierras, incluyendo impuesto del 6% y fletes; S/. 11.30 por Kg.

$$0.27 \frac{\text{Ton. de tierras}}{\text{Día}} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{Mes}} \times \frac{1000 \text{ Kg.}}{\text{Tm.}} \times 2 \text{ meses} \times \frac{65.30 \text{ S/}}{\text{kg. de tierra}}$$

COSTO : S/. 1'057,860

f) COMBUSTIBLE :

Requerimiento : 57 Galones por Hora.

Características : Petróleo No. 2

Precio (Puesto en Cusco) : 68 soles por galón.

COSTO :

$$57 \frac{\text{Galones}}{\text{Hora}} \times \frac{24 \text{ hrs.}}{1 \text{ día}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \times \frac{5}{3} \text{ meses} \times 68 \frac{\text{soles}}{\text{Galón}}$$

$$= \text{S/. } 4'651,200.00$$

g) ENVASES :

Del Anexo No. 6 la densidad del aceite a 28.5°C, es 0.9141 gr/cc.

De la producción de 15.5 Ton. de aceite por día tenemos :

$$15,500 \frac{\text{Kgs.}}{\text{Día}} \times \frac{1}{0.9141 \text{ kgs/Lt.}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ Mes}} \times \frac{1 \text{ Galón}}{3.78 \text{ Lts.}}$$

$$= 134,576 \text{ Galones de aceite por mes.}$$

Volumen de los Envases : 18 litros ó 4.76 galones

Número de Envases al Mes : 28,273

Considerando pérdidas y mermas, se requerirán : 29,000 envases por mes. Para dos meses se necesitan 58,000 envases.

Precio por Unidad (Latas de 18 lts.) S/. 253.00

Costo : 58,000.00 latas x 253.00 Soles/lata = S/. 14'674,000

8.1.3.2 OTROS COSTOS Y GASTOS :

Para el pago de mano de obra, energía eléctrica, agua de proceso, gastos administrativos, etc. se debe contar con efectivo para cubrir estos gastos. Lo calcularemos restando del costo de operación los costos de los insumos calculados anteriormente.

Debiendo tener un mes de productos en proceso y un mes de pleno funcionamiento; luego :

Costo de Operación (Año 1979) :	Costo de producción + Gastos Administrativos + gastos de venta :	S/. 822'119,440.000.00.
Costo de Operación correspondiente a 2 meses (60 días)	-----	S/. 197'308,666.00
Menos :		
Costo de los insumos (2 meses) (*)	-----	S/. 162'908,095.00
		<hr/>
TOTAL OTROS GASTOS	-----	S/. 34'400,571.00
		<hr/>

(*) NOTA : El Costo de los Insumos para el capital de trabajo calculado asciende a S/. 217'210,794.00 (80% de rendimiento) pero considerando que el primer año el rendimiento será de 60% el total disminuye a S/. 162'908,095.00.

RESUMIENDO :

1.- INSUMOS

a) Materia Prima 144'000,000.00

Vienen -----	144'000,000.00	
b) Otros Materiales	<u>18'908,095.00</u>	162'908,085.00
2.- OTROS COSTOS Y GASTOS :		<u>34'400,571.00</u>
TOTAL : CAPITAL DE TRABAJO ..S/.		<u>197'308,666.00</u>

8.1.4 CALENDARIO DE INVERSIONES :

La inversión requerida por el proyecto en soles de 1979 es de :

Inversión Física -----	S/.	362'519,729.00
Inversión Intangible -----		217'997,058.00
Capital de Trabajo -----		197'308,666.00
Inversión Total -----	S/.	<u>777'825,453.00</u>

Actualizando según el cronograma de inversiones y considerando la Tasa de Inflación como el 30% anual, la inversión en 1981 será :

$$\text{Inversión (1981)} = \text{Inversión (1979)} \times \left(1 + \frac{30}{100}\right)^2 \quad \text{luego :}$$

Inversión Física (1981) -----	S/.	612'658,342.00
Inversión Intangible (1981) -		368'415,028.00
Capital de Trabajo (1981) ---		<u>333'451,645.00</u>
Inversión Total (1981) -----	S/.	<u>1,314'525,016.00</u>

La nueva inversión física (1981) consiste en :

	<u>AÑO 1981 (SOLES)</u>
1.- Terreno (1.66%) -----	S/. 10'170,128.00
2.- Edificios (11.76%) -----	72'048,621.00
Maquinaria importada - CIF (45.5%) -----	278'759,546.00
Maquinaria nacional, más Fletes y Seguros de maquinaria importada -----	152'000,535.00
Equipos de Servicio (3.52%) -----	21'565,574.00
Instalaciones (2.57%) -----	15'745,319.00
Otros Equipos (1.09%) -----	6'677,976.00
Imprevistos (9.09%) -----	55'690,643.00
TOTAL INVERSION FÍSICA	S/. 612'658,342.00

La nueva composición de la Inversión Intangible (1981) en base a la estructura de la inversión en 1979, es :

Costos de Ingeniería (0.45%) -----	S/. 1'657,867.00
Transporte e Instalación de Maquinaria (17.09%) -----	62'962,128.00
Pre-Operación (3.57%) -----	13'152,417.00
Puesta enmarcha (78.89%) -----	290'642,616.00
TOTAL INVERSION INTANGIBLE	S/. 368'415,028.00

Para presentar la secuencia de inversiones debemos tener en cuenta :

- Los estudios de factibilidad y trámites necesarios deben ser cubiertos en 1979.
- La construcción de la planta demora 11 meses.

- La puesta en marcha es de 2 meses
- La producción debe comenzar en Enero de 1982.
- El cronograma correspondiente en soles de 1979, se indica en el diagrama adjunto.

8.2 FINANCIAMIENTO

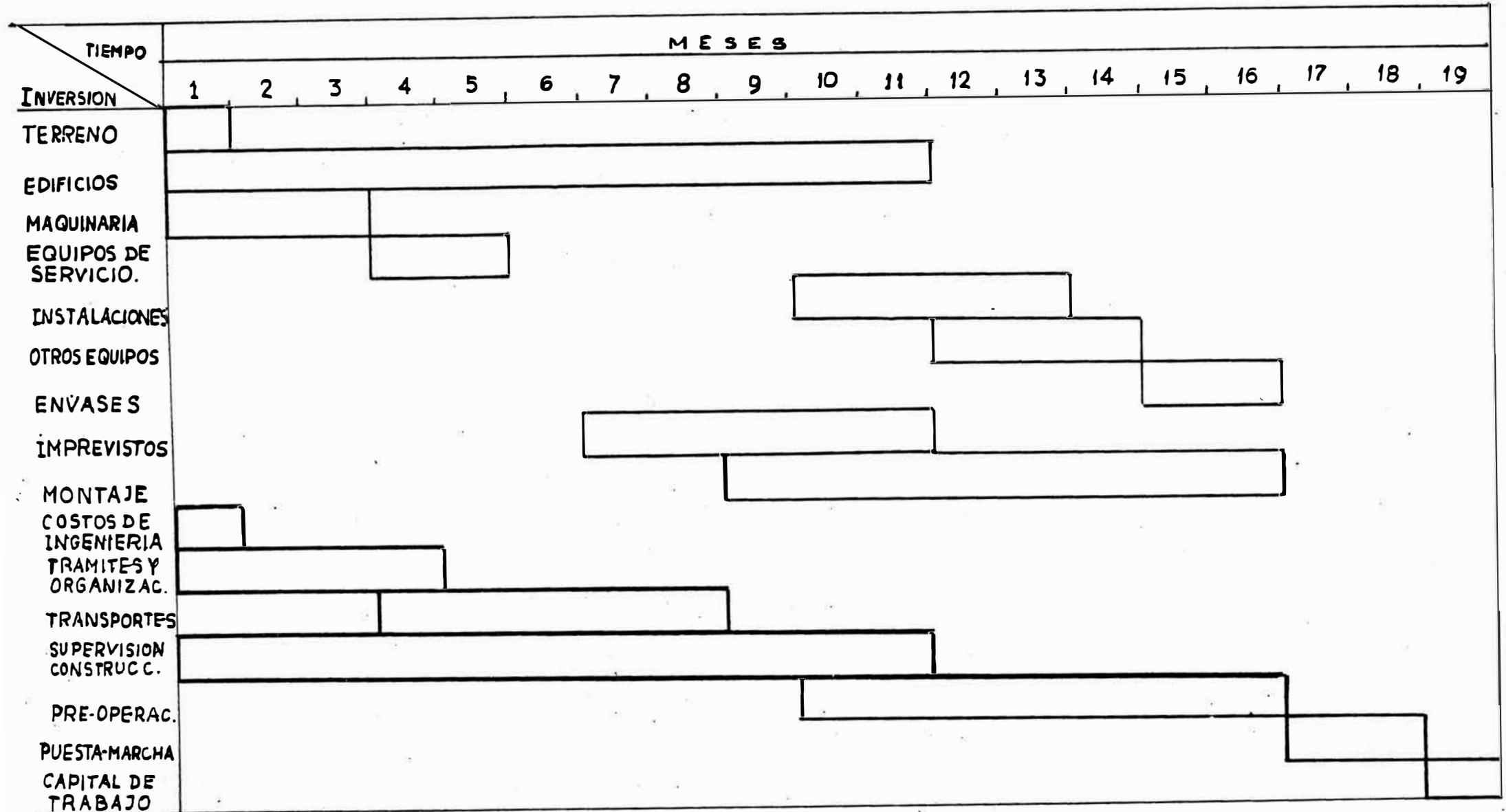
En base a la estructura de la inversión y las fuentes de financiamiento determinaremos un esquema tentativo de financiamiento.

8.2.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO :

El proyecto puede ser financiado por las siguientes fuentes

- a) FUENTES INTERNAS .- A considerar cuando la Empresa esté en plena operación. Será necesario al inicio, contar como se indica más adelante con aportes propios, procedentes ya sea de inversiones privadas u otras modalidades. Corresponde como mínimo el 20% de la inversión total.
- b) FUENTES EXTERNAS .- Para la adquisición de maquinaria importada (Italia) será necesario contar con moneda extranjera (Dolares americanos). Para ello, de las Líneas de Crédito Globales - División Internacional concertadas por COFIDE; se seleccionó a la Corporación Andina de Fomento (CAF) por reunir las mejores ventajas para el proyecto, entre otros como el BID, BIRF y el FRAI. Estas ventajas se presentarán

CRONOGRAMA DE INVERSIONES



más adelante. El criterio de la referida selección fue buscar los mayores plazos o períodos de gracia y los menores intereses al rebatir.

Para la inversión en moneda nacional; se consideró el préstamo proporcionado por COFIDE que asciende como máximo hasta el 80% de la Inversión Total.

Luego la composición de la Inversión se indicará en el Cuadro VIII-2.

CUADRO VIII-2

FUENTE	A SOLES 1981
COFIDE	1,051'620,013.00
APORTE PROPIO	262'905,003.00
TOTAL	S/. 1,314'525,016.00

8.2.2 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO :

El préstamo proporcionado por COFIDE, incluirá al correspondiente en moneda extranjera y siendo las condiciones del CAF diferentes a los de COFIDE, se hará el siguiente análisis :

A) MONEDA EXTRANJERA

Se vió que el requerimiento de moneda para importar maquinaria (CIF) representa el 45.5% de la Inversión Física, equiva

lente a S/. 278'759,546.00 ò sea \$ 786,000 (*) luego de las condiciones expuestas más adelante presentaremos el cuadro VIII-3 que muestra la amortización a efectuarse para el préstamo de moneda extranjera.

De la fórmula (1) para amortizar el préstamo se debe pagar 8 cuotas anuales iguales y consecutivas, denominadas a nualidades (A) :

$$A = \frac{C \times R (1 + r)^t}{(1 + r)^{t-1}}$$

Donde :

C : Préstamo solicitado : S/. 278'759,546.00

R : Tanto por Uno anual; del interés 9% anual al rebatir. (0.09).

t : Período; 8 años; sin considerar el período de gracia.

CUADRO VIII-3

AMORTIZACION DEL PRESTAMO CAF (EN SOLES)

FIN DEL AÑO	INTERESES POR PAGAR	PAGO DEL PRINCIPAL	SALDO POR PAGAR	TOTAL AMORTIZACION
1982	25'088,359	-----	278'759,546	25'088,359
1983	25'088,359	-----	278'759,546	25'088,359
1984	25'088,359	25'276,348	253'483,198	50'364,707
1985	22'813,488	27'551,219	225'931,959	50'364,707
1986	20'339,878	30'024,829	195'907,150	50'364,707
1987	17'631,643	32'733,063	163'174,086	50'364,707
1988	14'685,668	35'679,039	127'495,046	50'364,707
1989	11'474,554	38'890,153	88'604,893	50'364,707
1990	7'974,440	42'390,267	46'214,626	50'364,707
1991	4'159,316	46'214,626	-----	50'373,942

(*) A S/. 355,00 por dólar americano (1981), considerándose una tasa de inflación promedio anual de 30%.

B) MONEDA NACIONAL

Se presenta el Cuadro VIII-4 de la estructura del financiamiento en moneda nacional. El capital propio de la Empresa ; será el aporte de los socios.

Se observa que el préstamo de COFIDE asciende a S/. 772'835, 230.00, sujeto a las condiciones más adelante expuestas.

CUADRO VIII-4

CONCEPTO	APORTE PROPIO	FINANCIACION
1.- <u>INVERSION FISICA</u>		
Terreno	10'415,192.00	-----
Edificios	-----	72'048,621.00
Maquinaria Nacional		
Fletes y Seguros	-----	152'000,535.00
Equipos de Servicio	-----	21'565,274.00
Instalaciones	-----	15'745,319.00
Otros Equipos	6'677,976.00	-----
Imprevistos.	55'690,643.00	-----
2.- <u>INVERSION INTANGIBLE</u>		
Costos de Ingeniería	-----	1'657,867,00
Transporte y Montaje de Maquinaria.	-----	62'692,128,00
Pre-Operación.	13'152,417.00	-----
Puesta en Marcha	176'968,775.00	113'673,841.00
3.- <u>CAPITAL DE TRABAJO</u>	-----	333'451,645.00
TOTAL	S/. 262'905,003.00	772'835,230.00

8.2.3 CONDICIONES FINANCIERAS :

A) DIVISION INTERNACIONAL

Prestamista : Corporación Andina de Fomento

Prestatario : COFIDE

Moneda y Monto : Línea de Crédito por el equivalente de hasta U.S.\$ 10'000,000. Los créditos serán restituidos en las mismas monedas en que se realicen los desembolsos.

Intereses : El 9 % anual al rebatir; para préstamos de ejecución de Proyectos. Serán calculados sobre la base de 360 días año.

Plazos Máximos : Ejecución de Proyectos, hasta quince años.

Período de Gracia : Hasta 2 años.

Plazo de Utilización : Un año a partir de la fecha de la firma del contrato, prorrogable por acuerdo de las partes, a las tasas de interés vigentes, en la CAF al momento de la ampliación.

B) DIVISION NACIONAL.

CUADRO VIII-5

TASAS DE INTERES Y PLAZOS PARA CREDITOS EN MONEDA NACIONAL

(1° de Nov. 1978)

	P L A Z O S			Plazo total máximo	Tasa de Intereses
	Prioridad	Destino	Plazo de gracia		(Destino y tasa).
Empresas descentralizadas no públicas.	2a.	Activo Fijo	1 a 3 años	8 años	31.5%
		Capital trabajo	Hasta 6 meses.	4 años	33.5%

NOTA : Rebasados los plazos máximo, los créditos caerán en la tasa de 36.0%.

C A P I T U L O IX

PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS

9.1 INTRODUCCION

En el presente capítulo se analizará el flujo de gastos e ingresos a producirse a lo largo de la vida útil del Proyecto.

La base de este análisis estará constituida por los presupuestos estimativos elaborados luego de efectuar una proyección de los gastos e ingresos que resultarían de llevar a la realidad el Proyecto.

El cálculo de los gastos se realizará asignando precios a los distintos recursos requeridos físicamente cuantificados en el capítulo de Ingeniería del Proyecto.

La valoración de los recursos requeridos, se efectuará considerando los precios del mercado.

El análisis a realizarse sobre los presupuestos de gastos, tendrá como objetivo principal determinar el costo unitario del producto elaborado y considerando este, asignar el precio unitario de venta al producto.

El cálculo de los ingresos correspondientes al proyecto, se efectuará utilizando el precio unitario de venta indicado y el volumen de ventas efectuadas en período determinado de

operaciones (un año).

En la elaboración de los presupuestos estimados de gastos e ingresos se utilizarán programas de producción y ventas, elaborados considerando principalmente la disponibilidad de la materia.

Finalmente el análisis conjunto de los presupuestos de gastos e ingresos permitirá determinar el punto de equilibrio económico del Proyecto y asimismo se utilizará posteriormente como base principal en la Evaluación del Proyecto.

9.2 PROGRAMA DE PRODUCCION

- La planta comenzará a operar al 60% de la capacidad
La vida útil es de 10 años.

Considerando lo anterior para determinar el volumen de aceite a producir cada año se utilizará la siguiente relación:

$$\text{Producción} = (\text{Ventas proyectadas} - \text{Inventario Inicial})$$

Inversión final = Producción - (Ventas proyectadas - Inventario Inicial) luego : el programa de producción anual para el proyecto se presenta en el Cuadro IX-1.

9.2.1 PRODUCCION Y VENTAS

La producción al inicio de operaciones (1982) será de 2,835 toneladas de aceite por año, lo que corresponde al 60 % de la capacidad de la planta.

Al año siguiente se espera alcanzar el 80% de la capacidad, 3,780 toneladas de aceite por año. El 100% de la capacidad se estima alcanzar a partir de 1988.

En todos los casos anteriores el año corresponde a 250 días laborables, de 24 horas c/u 3 turnos.

Se plantea la posibilidad de procesar, otros tipos de semilla - Diversificación de la producción - como la soya. Para ello se dispone de 3 meses adicionales incluyendo en este lapso el correspondiente al mantenimiento y adquisición de materia prima.

Resulta así el siguiente programa de producción y ventas.

CUADRO IX-1

AÑO	% CAPACIDAD	PRODUCCION T.M.	VENTAS T.M.
1	60	2,835	2,835
Del 2 a 6	80	3,780	3,780
Del 7 al 10	100	4,725	4,725

Del cuadro anterior se puede observar que se asumió que se venderá toda la producción. Esto es cierto, desde que existe una demanda insatisfecha (Capítulo III) del producto aceite comestible.

Además del producto aceite, se obtiene un sub-producto, hari - na, para engorde de animales. (Ver sus características en el

anexo N° 10). Del balance de materiales del capítulo de Ingeniería del Proyecto, y en relación al porcentaje de la capacidad utilizada de la planta, a lo largo de la vida útil del proyecto, tenemos el cuadro IX-2 de la producción de harina amarga.

CUADRO XI-2
PRODUCCION DE HARINA AMARGA

AÑO	% CAPACIDAD	PRODUCCION T.M.	VENTAS T.M.
1	60	10,569	10,569
del 2 al 6	80	14,092	14,092
del 7 al 10	100	17,616	17,616

9.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.

Se ha realizado una Proyección Económica tomando como referencia un horizonte cronológico de 10 años operativos. En las Proyecciones realizadas se ha utilizado una metodología de Precios y Costos constantes en base al año 1981, por estimarse que es la más conveniente para los fines evaluativos del Proyecto, como oportunidad de inversión, siendo impracticable previsiones de probables precios en el futuro. Se calcularon algunos presupuestos de Egresos en base al año 1979 los mismos que se proyectaron al año 1981, considerando la tasa de inflación anual del 30%.

9.3.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS

9.3.1.1 COSTO DE PRODUCCION

A) COSTO DE FABRICACION

A-1) COSTO PRIMO: Comprende:

- Materias Primas Directas (Semilla)

El presupuesto de Lupino, para el proyecto se muestra a continuación.

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (MILES DE SOLES)</u>
1 (1982)	600'000
2 - 6	800'000
7 - 10	1,000'000

NOTA: PRECIO: S/. 40.00 POR KILOGRAMO DE SEMILLA (PRECIO PROYECTADO A 1981)

- La Mano de Obra Directa (Anexo N° 20)

Para tres turnos al dia alcanza un costo de S/. 15'437 857; habiendose considerado 50% de Beneficios Sociales. Para 1981, el presupuesto asciende a 24'700,571 soles. Los niveles de sueldos y salarios guardan relación con la calificación de la mano de obra expuesta en la Ingeniería del Proyecto.

A-2) GASTO DE FABRICACION:

Incluye a todos los demás desembolsos que se hacen dentro de la planta. Se calculará el presupuesto de cada rubro para 1979. El total se proyectará a 1981.

- MATERIALES INDIRECTOS:

Son los bienes que no se incorporan al producto físicamente, como aditivos, reactivos, etc., y son :

HEXANO: Se requieren 1.6 galones por Tonelada de semilla descascarada o sea 29,120 galones por año. (Ver cuadro de Balance de Materiales) y siendo el precio de S/. 230.26 por galón (incluido impuesto 22.95% y fletes), luego se tiene el siguiente cuadro de proyección:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	5'028,878.00
2 - 6	6'705,171.00
7 - 10	8'381,464.00

- SODA CAUSTICA: Se requieren 125 Kilogramos de Soda (50%) por día (anexo 17). Siendo el precio de S/. 67,146.00 por Tonelada de NaOH (50%) incluido IMPUESTOS y Fletes, tenemos:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	1'573,734.00
2 - 6	2'098,312.00
7 - 10	2'622,890.00

- TIERRAS BLANQUEANTES: Se requiere 1.8% del peso de aceite desamargado a tratar, lo que hace, 68.54 Toneladas de tierras al año (80% capacidad). Siendo el pre-

cio de S/. 65.30 por Kg. incluido Impuesto y Fletes te
nemos:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	3'356,501.00
2 - 6	4'475,335.00
7 - 10	5'594,169.00

ACIDO FOSFORICO: Se requieren 9.68 Kg de H_3PO_4 (85%)
por Día. (Ver anexo N° 17) Luego al año necesitaremos
2,420 Kilogramos. El precio por Kilo incluidos Impues-
tos y Fletes es de 543.26. Luego el Presupuesto Anual
será:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	986,017.00
2 - 6	1'314,689.00
7 - 10	1'643,361.00

- ACIDO CLORHIDRICO: Se necesitan 237.2 Kgs. HCL (36.5%)
por Día. (Ver anexo 17) Anualmente necesitaremos 59,
300 Kgrs. Siendo el Costo incluido Impuestos y Fletes
de S/, 168.59 por Kg.; tenemos el siguiente prespues-
to anual.

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	7'498,040.00
2 - 6	9'997,387.00
7 - 10	12'496,734.00

- MANO DE OBRA INDIRECTA: Comprende, a los empleados, operarios de limpieza, almaceneros, profesionales, etc. que laboran en la planta y contribuyen indirectamente en la obtención del aceite. Ver cuadro Cap. VI. Del anexo N° 21, el PRESUPUESTO ANUAL DE MANO DE OBRA INDIRECTA asciende a S/. 6'413,517 (incluyendo Beneficios 50%).

- OTROS GASTOS INDIRECTOS: Comprende a los servicios en general, tenemos:

COMBUSTIBLE: (PETROLEO N° 2) Ver Cuadro y Anexo N° 14

COSTO: A un precio de S/. 68.00 galón tenemos, el siguiente presupuesto:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	18'482,400.00
2 - 6	24'643,200.00
7 - 10	30'804,000.00

- AGUA DE PROCESO: Utilizada en la obtención de vapor (Ver Anexo N° 15, CUADRO VI-5 y sección 6.5.1).

COSTO: S/. 23.40 por M3 (incluyendo 30% de alcantari-llado - agua y desague).

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	1'676,025.00
2 - 6	2'234,700.00
7 - 10	2'793,375.00

- ENERGIA ELECTRICA: Del anexo N° 16 se requieren 3,200 KW-Hr/Día (años 2-6). En un año de 250 días, el consumo anual será de 800,000 KW-Hr. A un costo de S/. 3.15 KW-Hr. de energía activa y 1.65 soles KW-Hr de energía reactiva (60% de energía activa) tenemos el costo de
- | | |
|--|----------------|
| 800,000 KW-Hr X 3.15 $\frac{\text{soles}}{\text{KW-Hr}}$ igual | 2'520,000 |
| 488,000 KW-Hr X 1.65 $\frac{\text{soles}}{\text{KW-Hr}}$ igual | <u>792,000</u> |
| COSTO ANUAL....S/. 3'312,000 | |

El Presupuesto de Energía en la vida útil del Proyecto es de:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	2'484,000.00
2 - 6	3'312,000.00
7 - 10	4'140,000.00

- ENVASES: Del Capítulo VIII (Inversión y Financiación) se obtiene que se necesitan 29,000 envases por mes, ó 261,000 envases (Latas de 18 Ltrs.) al Año. El costo unitario de las latas de 18 Ltrs. es de S/. 253.00. El presupuesto es:

<u>AÑO</u>	<u>COSTO (soles)</u>
1	49'524,750.00
2 - 6	66'033,000.00
7 - 10	82'541,250.00

- DEPRECIACION: Se considerará la Depreciación Lineal que no considera intereses sobre la inversión. Ver anexo N° 23, del cálculo de Depreciaciones. Se cargará cantidades iguales todos los años de vida útil. La Depreciación anual asciende a S/. 28'976,723.00
- OTROS: Comprende la Amortización de la Inversión Intangible y el Seguro de la Planta.
- AMORTIZACION DE LA INVERSION INTANGIBLE: La Inversión Intangible debe ser recuperada en 10 años, es decir con una Amortización Lineal y corriente de 10% de la Inversión Original. Ver cuadro IX-3.

CUADRO IX-3

<u>VALOR INICIAL</u> S/.	<u>VIDA UTIL</u>	<u>AMORTIZACION</u> <u>ANUAL 10%</u>
217'997,058	10	21'799,705

SEGURO DE PLANTA: Se considera el 1% de la Inversión Física; es decir S/. 3'625,197 por año.

- CONTINGENCIAS: Incluye a todos los factores que no hemos considerado en los rubros anteriores. Se estima como el 2% de la suma parcial.

EL RESUMEN DE LOS GASTOS DE FABRICACION: lo tenemos en el Cuadro IX-4

B) GASTOS ADMINISTRATIVOS: Comprende:

B-1) SUELDOS Y SALARIOS.- (Ver detalle Anexo No. 22) asciende a S/. 5'310,000.00 incluyendo los beneficios sociales.

CUADRO IX 4

PRESUPUESTO DE GASTOS DE FABRICACION (EN SOLES)

(1979)

CONCEPTO	1982	1987	1988-1991
A) MATERIALES INDIRECTOS			
- Hexano	5'028,878	6'705,171	8'381,464
- Seda Cáustica	1'573,734	2'098,312	2'622,890
- Acido Fosfórico	986,017	1'314,689	1'643,361
- Acido Clorhídrico	7'498,040	9'997,387	12'496,734
- Tierras de Blanqueo	3'356,501	4'475,335	5'594,169
B) MANO DE OBRA INDIRECTA	6'413,517	6'413,517	6'413,517
C) OTROS GASTOS INDIRECTOS			
- Combustible	18'482,400	24'643,200	30'804,000
- Energía Eléctrica	2'484,000	3'312,000	4'140,000
- Agua de Proceso	1'676,025	2'234,700	2'793,375
- Envases.	49'524,750	66'033,000	82'541,250
D) DEPRECIACION	28'976,723	28'976,723	28'976,723
E) OTROS			
- Amortización de la In - Inversión Intangible.	21'799,705	21'799,705	21'799,705
- Seguro de Panta	3'625,197	3'625,197	3'625,197
- Contingencias 2% (A-B-C-D-E)	2'999,377	3'593,735	4'188,083
TOTALES (SOLES 1979)	154'424,864	185'222,671	216'020,478

PPRESUPUESTO DE GASTOS DE FABRICACION (EN SOLES 1981)

CONCEPTO	1982	1983-1987	1988-1991
MATERIALES INDIRECTOS :	31'168,957	41'558,609	51'948,261
MANO DE OBRA DIRECTA :	10'838,844	10'838,844	10'838,844
OTROS GASTOS INDIRECTOS :	121'062,526	162'616,701	203'270,876
DEPRECIACION :	48'970,662	48'970,662	48'970,662
OTROS :	48'037,031	49'041,498	50'045,964
TOTALES (SOLES)	260'978,020	313'026,314	365'022,007

B-2) IMPUESTO AL PATRIMONIO EMPRESARIAL : Corresponde a un cierto porcentaje del Patrimonio de la Empresa que debe abonarse al Banco de la Nación. (Ver Anexo No. 24) Ascien de a S/. 4'206,480.00.

B-3) OTROS : Comprende a útiles de aseo, útiles de escritorio, comunicación, etc. Se estima en S/. 100,000.00 al año.

B-4) DEPRECIACION : Recuperación de la Inversión en Edificios Administrativos y otros; y Muebles y Enseres de Oficina. Inversión Total S/. 21'731,450.00.- Se deprecia el 5% del total lo que hace S/. 1'086,572 por año.

El resumen de los gastos administrativos se presenta en el Cuadro IX-5.

CUADRO IX-5

(Ver a continuación)

CUADRO IX-5

PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

CONCEPTO	(A SOLES 1979) (A SOLES 1981)	
	1982-1991	1982-1991
SUELDOS Y SALARIOS	5'310,000	8'973,400
IMPUESTO AL PATRIMONIO EMPRESARIAL	4'206,480	7'108,951
OTROS	100,000	169,000
DEPRECIACION	1'086'572	1'836,306
TOTALES	10'703,052	18'088,157

C).- GASTOS FINANCIEROS : Son los intereses que se paga por el dinero solicitado como préstamo de COFIDE.

En el Financiamiento del Proyecto se consideró, como se indicó en el Capítulo 8, dos cálculos diferentes : Para moneda extranjera y nacional, sujeta cada uno a diferentes condiciones. El resumen del préstamo en moneda nacional, se presenta seguidamente :

CUADRO IX-6

AMORTIZACION DEL PRESTAMO COFIDE - MONEDA NACIONAL

A) CAPITAL DE TRABAJO				
FIN DEL AÑO	INTERESES POR PAGAR	PAGO DEL PRINCIPAL	SALDO POR PAGAR.	TOTAL DE AMORTIZACION
1982	111'706,301	51'327,928	333'451,645	163'034,229
1983	94'511,445	68'522,783	282,123,717	163'034,229
1984	71'556,312	91,477,916	213,600,933	163'034,229
1985	40'911,211	122'123,017	122'123,017	163'034,229

B) ACTIVO FIJO (E INTANGIBLE)

1982	138'405,289	-----	439'383,585	138'405,829
1983	138'405,829	-----	439'383,585	138'405,829
1984	138'405,829	-----	439'383,585	138'405,829
1985	138'405,829	47'203,039	392'189,546	185'608,869
1986	123'536,872	62'017,996	330'109,550	185'608,868
1987	103'984,508	81'624,360	248,485,190	185'608,858
1988	78'272,835	107'336,033	141'149,157	185'608,868
1989	44'461,948	141'149,157	-----	185'611,141

Se presenta el Cuadro IX-7 que muestr el volúmen de intereses a pagarse, por el préstamo total.

CUADRO IX-7

FIN DEL AÑO	INTERESES A PAGARSE (GASTOS FINANCIEROS)
1982	275'200,489
1983	258'005,633
1984	235'050,500
1985	202'130,528
1986	143'876,750
1987	121'616,151
1988	92'958,503
1989	55'936,538
1990	7'974,440
1991	4'159,316

9.3.1.2 GASTOS DE VENTA

Comprende todo aquello que se incurre en la actividad de venta del producto. Comprende :

A) SUELDOS : Incluyendo remuneraciones y beneficios sociales

de los trabajadores (Ver Anexo No. 22)

Remuneraciones	S/. 960,000.00
Beneficios Sociales	480,000.00
TOTAL ... S/.	<u>1'440,000.00 al Año.</u>

B) IMPUESTO A LA VENTA : Representa el 6% de la venta neta. (D.L. 21497). Tomando como base los Cuadros IX-15 y IX-16 (De Ingresos por Venta) tenemos el impuesto correspondiente por concepto de ventas, (Cuadro IX-8), en soles.

Por ser Industria descentralizada y de Segunda Prioridad goza de la exoneración decreciente del impuesto que grava a las ventas, como sigue : Primer Año 80% - Segundo Año 60% Tercer Año 30% y Cuarto Año 20% ; Luego :

CUADRO IX-8

<u>AÑO</u>	<u>IMPUESTOS TOTAL</u>	<u>IMPUESTOS/ACEITE</u>
1982	17'726,695	9'482,875
1983	17'271,187	25'287,667
1984	70'906,780	37'931,500
1985	94'542,373	50'575,333
1986	118'177,967	63'219,167
1987	118'177,967	63'219,167
1988	147'726,194	79'023,794
1989	147'726,194	79'023,794
1990	147'726,194	79'023,794
1991	147'726,194	79'023,794

(*) De la venta de aceite y harina, en soles.

El Presupuesto de Gastos de Venta se indica en el Cuadro (IX-9)

CUADRO IX-9

PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTA DE ACEITE (SOLES)

CONCEPTO	1982	1983	1984	1985	1986-1987	1988-1991
DOS	1'440,000	1'440,000	1'440,000	1'440,000	1'440,000	1'440,000
GASTO A LA VENTA	9'482,875	25'287,667	37'931,500	50'575,333	63'219,167	79'023,794
AL (PRESUP. 1979)	10'922,875	26'727,667	39'371,500	52'015,333	64'659,167	80'463,794
PRESUPUESTO 1981.	18'459,870	45'170,320	66'536,990	87'905,350	109'273,710	135'984,160

3.3.1.3 PROYECCION DE LOS COSTOS DE OPERACION

Se presenta el Cuadro IX-10 de la proyección de estos costos a Soles de 1981.

NOTA Costo de Operación = Costo de Producción + Gastos de Venta.

3.3.1.4 COSTOS UNITARIOS

Varía en función de la capacidad utilizada y disminuirá a medida que esta última se aproxima a la capacidad instalada. La ecuación de costo unitario está determinada por la siguiente relación :

$$Cu = V + \frac{F}{X}$$

Donde

F igual Costo Fijo Total

CUADRO IX-10

PROYECCION DE COSTOS DE OPERACION (DE ACEITE)

(EN MILES DE SOLES)

CONCEPTO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
MAT.PRIMA DIREC.	600'000	800'000	800'000	800'000	800'000	800'000	1000'000	1000'000	1000'000	1000'000
MANO OBRA DIREC.	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700	24'700
GASTOS FABRICAC.	260'978	313'026	313'026	313'026	313'026	313'026	365'075	365'075	365'075	365'075
GASTOS ADMINIST.	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088	18'088
GASTOS FINANCI.	275'200	258'006	235'050	202'130	143'877	121'616	92'958	55'937	7'974	4'159
GASTOS DE VENTA	18'460	45'170	66'537	87'905	109'274	109'274	135'984	135'984	135'984	135'984
COSTO DE OPERAC.	1197'426	1458'990	1457'401	1445'849	1408'965	1386'704	1636'805	1599'784	1551'821	1548'006

Y igual Costo Variable por Unidad
 X " Cantidad Prducida por Año
 Cu " Costo Unitario Total

Para el 60% de la capacidad instalada (Año 1982) se tienen los cuadros IX-11 y IX-12 de la obtención del Costo Unitario.

CUADRO IX-11 (1982)

COSTO DE OPERACION	S/. FIJO	S/. VARIABLE
ITEMS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE
Mano de Obra Indirecta	10' 838,844	"
Mano de Obra Directa	24' 700,571	"
Depreciación	48' 970,662	"
Amortiz. Invers. Intang.	36' 841,501	"
Seguro de Planta	6' 126,583	"
Contingencias	5' 068,947	"
Gastos Administrativos	18' 088,157	"
Gastos Financieros	275' 200,489	"
Materia Prima Directa	"	600' 000,000
Materia Prima Indirecta	"	31' 168,957
Otros Gastos Indirectos	"	121' 962,526
Gastos de Venta	"	18' 459,870
COSTO TOTAL :	425' 835,754	771' 591,353
PRODUCCION :	2835 TM (3'101,411 litros)	
COSTO UNITARIO POR TM. S/.	150,206.62	S/. 272,166.26
COSTO UNITARIO POR LITRO S/.	137.30	248.79

CUADRO IX - 12

COSTOS UNITARIOS DE OPERACION (ACEITE)
(SOLES)

AÑO	PRODUCC. (T.M.)	COSTO TOTAL DE OPERACION	COSTO TOTAL UNITARIO	COSTO TOTAL UNITARIO
1982	2,835	1197' 427,107	422,372.88	386.09
1983	3,780	1458' 990,995	385,976.45	352.82
1984	3,780	1457' 402,532	385,556.23	352.44
1985	3,780	1445' 850,920	382,500.24	349.64
1986	3,780	1408' 965.502	372,742.20	340.72
1987	3,780	1386' 704,903	366,853.15	335.34
1988	4,725	1636' 805,998	346,413.97	316.66
1989	4,725	1599' 784,033	338' 578.63	309.49
1990	4,725	1551' 821,935	328' 427.92	300.22
1991	4,725	1548' 006,811	327' 620.49	299.48

9.3.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Es igual a las cantidades vendidas Por el precio unitario de venta.

9.3.2.1 PROGRAMA DE VENTAS

Se considera que todo lo que se produce se vende, luego se tiene el siguiente cuadro de ventas de aceite comestible.

CUADRO IX-13
VENTAS DE ACEITE

AÑO	VOLUMEN DE VENTAS (T.M.)
1982	2,835
1983 a 1987	3,780
1988 a 1991	4,725

El proceso productivo permitirá obtener así, un producto principal - ACEITE DE LUPINO - y un sub-producto, harina, para engorde de animales. La producción de Harina se presentó en el Cuadro IX-2.

Luego el volumen de ventas correspondiente será :

CUADRO IX-14

VENTAS DE TORTA AMARGA.

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN DE VENTAS (T.M.)</u>
1982	10,569
1983 - 1987	14,092
1988 - 1991	17,616

9.3.2.2 PRECIO DE VENTA

a) Aceite Comestible.- La estructura del precio de venta del aceite, correspondiente a 1981 se presenta en el Cuadro IX-15. Se tomó como referencia, la estructura de precios de fabricantes de aceites.

CUADRO IX-15

PRECIO DE VENTA DE ACEITE - LITRO (SOLES)

- Costo Unitario :	386.09
- Utilidad y Margen Minorista (7.35%)	28.41
Precio al Público S/. 414.50	(Litro)

Nota Se incluye en el costo unitario, el impuesto del 6% (D.L. 21497) - en Gastos de Venta.

b) Torta.- Según informaciones de expertos en agricultura y ganadería el precio a estimarse, para 1981, de la torta de Lupino amarga será de 75 soles/kg.

9.3.2.3 PROYECCION DE LOS INGRESOS

Los ingresos del proyecto, están determinados por las unidades vendidas al precio de venta de un período determinado. Así para 1982, tenemos; de la venta de aceite :

INGRESO VENTAS BRUTAS: 3'101,411 Lts. x S/.414.50/lt =	1285'534,860
- IMPUESTO BIENES Y SERVICIOS (D.L. 21497) 6% VENTAS Y/EXONERACION DEL 80% DEL IMPUESTO (*)	15'426,418
- INGRESO VENTAS NETAS	1270'108,442

ASI, elaboraremos el Cuadro IX-16, de la proyección de Ingresos Brutos.

(*) Existe exoneración decreciente por 4 años para Industrias Descentralizadas. Este rubro ya se incluyó en el costo de Operación (costo de ventas).

CUADRO IX-16

INGRESOS VENTA DE ACEITE (EN SOLES)

<u>AÑO</u>	<u>INGRESO VENTAS BRUTAS</u>
1982	1285'534,800
1983-1987	1714'046,480
1988-1991	2142'558,100

CUADRO IX-17

INGRESOS VENTA DE TORTA AMARGA DE LUPINO

(En Soles)

CONCEPTO	1982	1983	1984	1985	1986-1987	1988-1991
VENTAS BRUTAS	792'675,000	1056'900,000	1056'900,000	1056'900,000	1056'900,000	1321'200,000
(-) IMPUESTOS BIENES Y SERVICIOS, 6% (*)	9'512,100	25'365,600	38'048,000	50'731,200	63'414,000	79'272,000
INGRESO VENTAS NETO	783'162,900	1031'534,400	1018'851,600	1006'168,000	993'486,000	1241'928,000

(*) AFECTO A LA EXONERACION DECRECIENTE POR DESCENTRALIZACION.

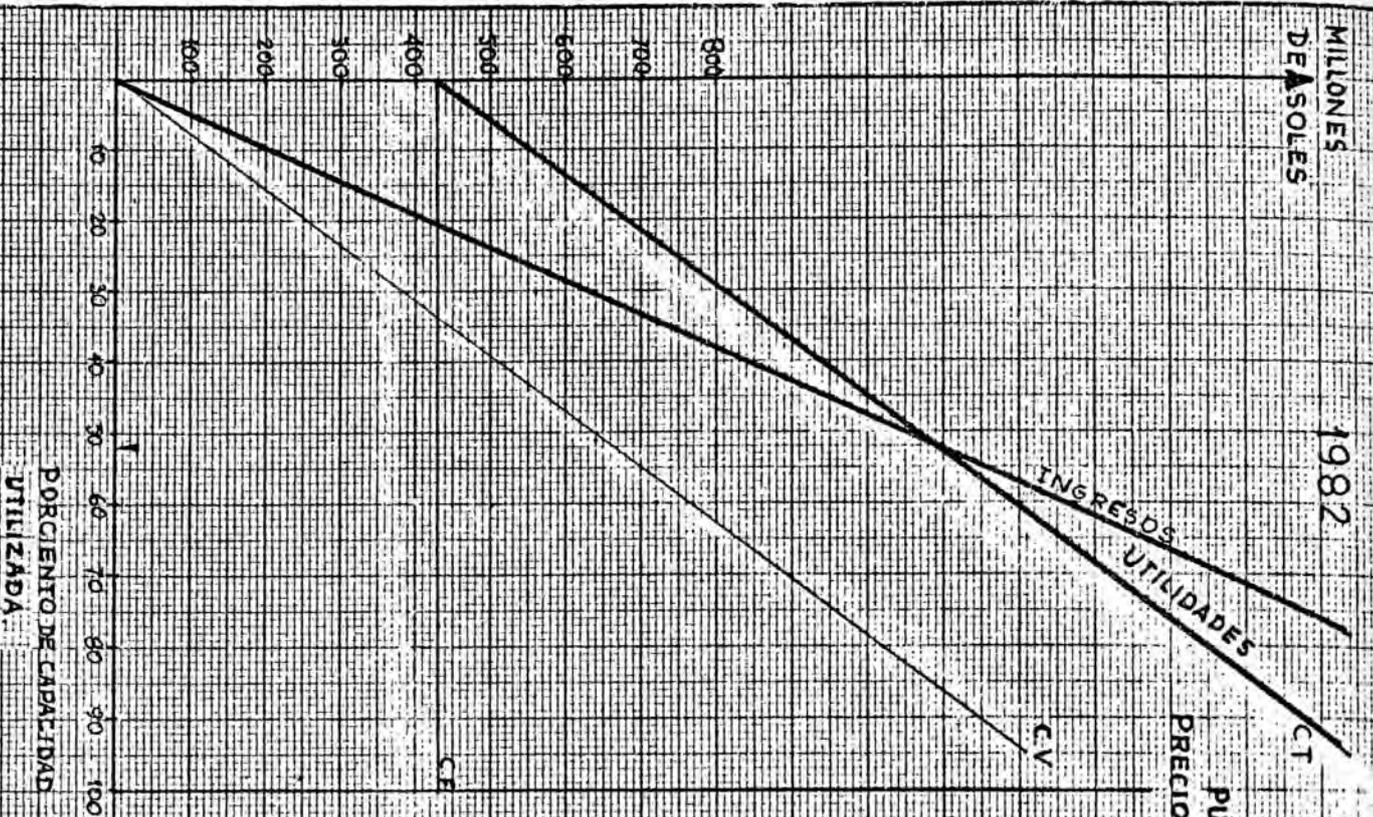
Se adicionará al costo de operación del aceite para obtener así, el costo de operación total, según se indica a continuación.

Para obtener el costo de operación total (de los productos y sub-productos), se adicionará al costo de operación del aceite, el impuesto a pagarse por las ventas de harina.

De la venta del sub-producto TORTA AMARGA; se obtienen ingresos adicionales, conforme se observa en el Cuadro No. IX-17.

MILLONES DE SOLES

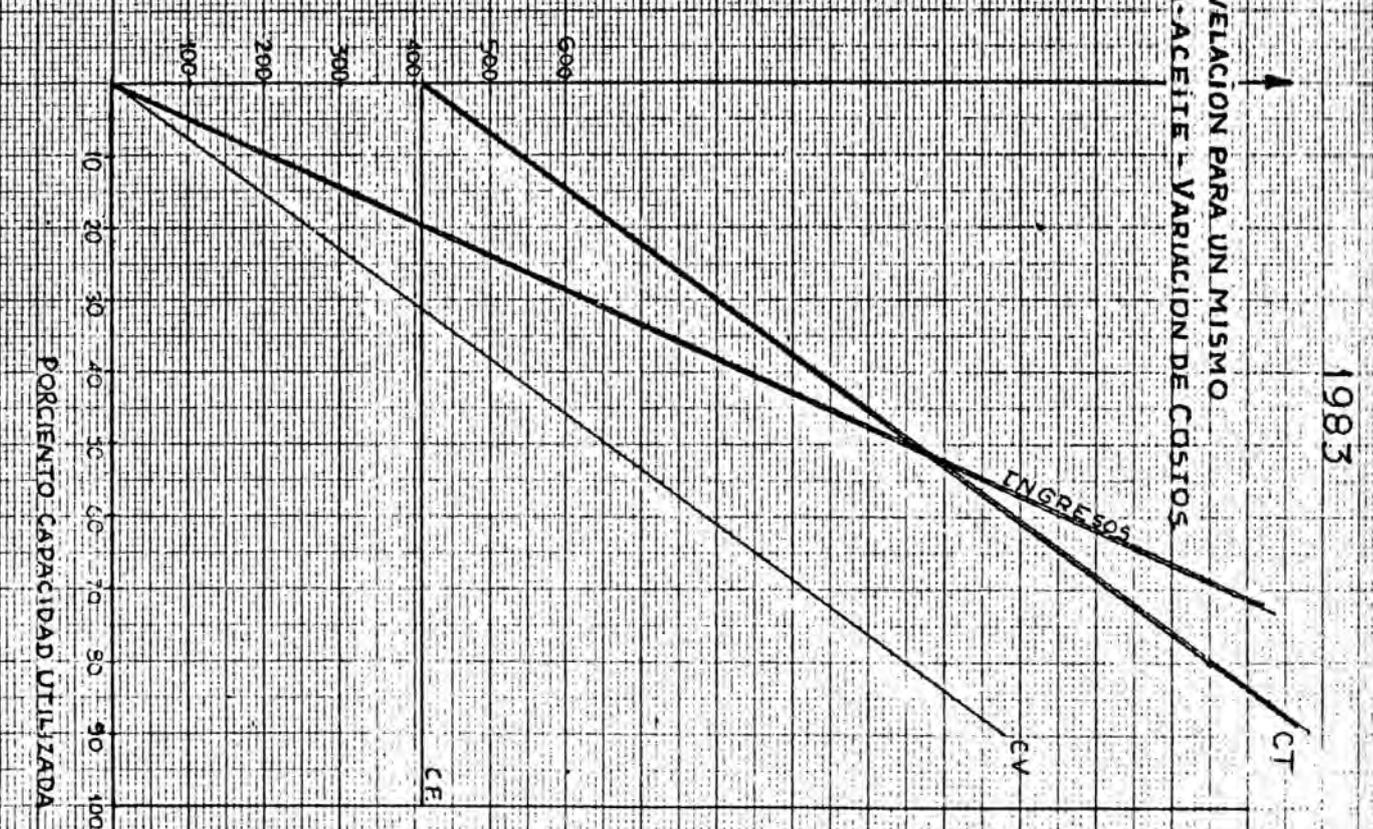
1982



PORCIENTO DE CAPACIDAD UTILIZADA

PUNTOS DE NIVELACION PARA UN MISMO PRECIO DE VENTA-ACEITE - VARIACION DE COSTOS

1983



PORCIENTO CAPACIDAD UTILIZADA

MILLONES DE SOLES

PUNTOS DE NIVELACION CON VARIACION DE LOS PRECIOS DE VENTA PRODUCCION - AÑO 1982

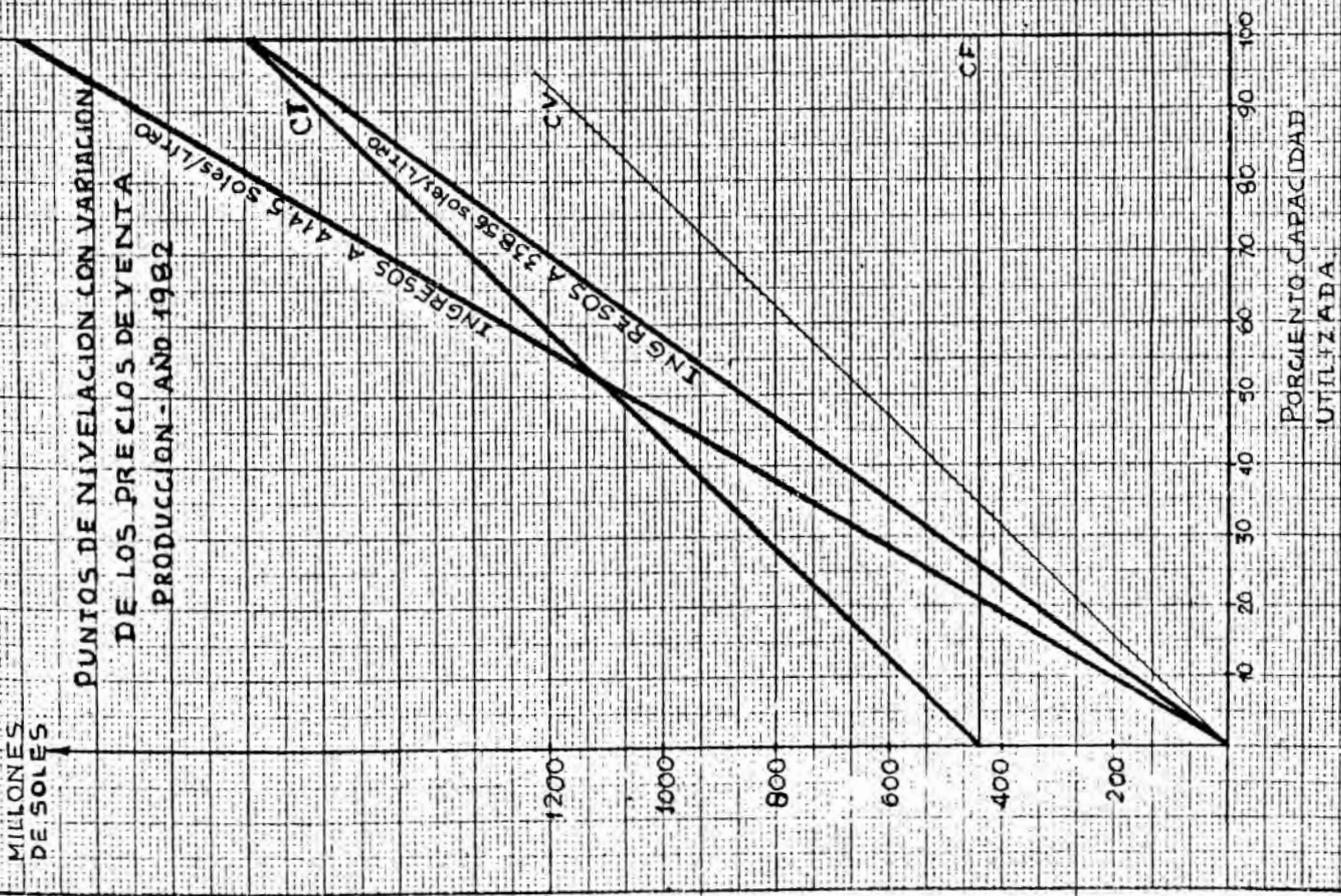
INGRESOS A 4145 SOLES/LITRO

INGRESOS A 33856 SOLES/LITRO

CL

CF

PORCIENTO CAPACIDAD UTILIZADA



C A P I T U L O X

EVALUACION DEL PROYECTO

El presente capítulo nos permitirá determinar la conveniencia o no del proyecto, mediante una apreciación comparativa de los recursos empleados y los beneficios obtenidos, durante la vida útil del proyecto.

Se limitará a la evaluación financiera. Mediante ésta, determinaremos la capacidad del proyecto para su financiamiento y para remunerar al capital propio aportado por la Empresa a los accionistas. Se intentará así mismo, cuantificar la rentabilidad del capital propio.

10.1 PROYECCIONES DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

Para evaluar el proyecto, estructuraremos los Estados Financieros necesarios, con soles de 1981, para los diez (10) años de la Evaluación (1982-1991). Son

- Estado de Ganancias y Pérdidas
- Estado de Fuentes y Usos.

10.1.1 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

En el cuadro X.1, anotamos el Estado Respectivo. Por considerar importante se presentará un ejemplo - para 1982 - de la obtención de la utilidad neta, según el D.L. 22401 (22/12/78).

CALCULO DE LA UTILIDAD NETA; (1982)

Del Cuadro X.1, se tiene en miles de soles.

- INGRESOS BRUTOS	871' 271
- IMPUESTO A LA RENTA 3ra. Categoría Empresa de 2da. prioridad, según la tasa vigente (Cap. XI).	380' 535
	<hr/>
- UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO :	490' 735 ... (1)

1° Cálculo de la Particip. de los trabajadores Comunidad Industrial e ITINTEC, Aplicac. Art. 1° D.L 22401.

a) Particip. trabajadores, 10% de (1) :	49' 074
b) Particip. Comun. Indust. 1.5% de (1) :	7' 361
c) Particip. Patrimonio trabaj. 13.5% de (1) :	66' 249
d) ITINTEC, 2% de (1)	9' 815

2° Cálculo del crédito contra el impuesto a la renta por otorgamiento de participac. Patrimonio en acciones Laborales y Valores similares. Art. 9° D.L. 22401.

$$13.5\% \times 380' 535 = 51' 371 \qquad 51' 372$$

3° Cálculo del crédito entre el impuesto a la renta, Art. 11°, como incentivo adicional a la Descentralización. Industr.

2da. prioridad :

Tasa promedio impuesto : 0.436

Índice de Selectividad : 0.9

Monto objeto de Benef. : 0.1241

Crédito contra Impuesto :

$0.436 \times 0.9 \times 0.1241 = 0.05$

$0.05 \times 380'535 = 18'532 \approx 18'532$

4° Monto Impuesto a la Renta por pagar :

Impuesto Renta calculado : 380'535

menos: Crédito

- Por Particip. Patrimonial 51'372

- Por Descentralización 18'532 69,904

310,631

5° Determinar del Saldo de la Cta.

Resultado del Ejercicio :

Saldo Inicial : 871'271

5.1. - Particip. Utilid. Trabajo 49'074

- Particip. Patrimon. Trabajo

(66'249 + 51'372) 117'621

- Particip. Com. Indust. 7'361

- ITINTEC 9'815

5.2. - Impuesto Renta 310'631 494'502

SALDO NETO : 376'769

Efectuando de la misma manera, para los años siguientes, se presentarán los resultados de la RENTA NETA, en el Cuadro X.1.

CUADRO X-1

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS
(EN MILES DE SOLES)

CONCEPTO / AÑO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
- INGRESO POR VENTAS	2078'210	2770'946	2770'946	2770'946	2770'946	2770'946	3463'758	3463'758	3463'758	3463'758
- COSTO DE OPERACION DE PRO - DUCTOS VENDIDOS.	1206'939	1484'357	1495'450	1496'582	1472'379	1450'119	1716'078	1679'056	1631'094	1627'279
- UTILIDAD BRUTA :	871'271	1286'589	1275'496	1274'364	1298'567	1320'827	1747'680	1734'702	1832'664	1836'479
- PARTICIP. UTILID. TRABAJADORES (10%)	49'074	68'406	67'907	67'856	68'945	69'947	89'156	90'822	92'980	93'152
- PARTICIP. PATRIM. TRABAJADOR.(13,5%)	117'621	173'690	172'192	172'039	175'306	178'312	235'937	240'935	247'410	247'924
- PARTICIP. COMUNID. INDUST. (1,5%)	7'361	10'261	10'186	10'178	10'342	10'492	13'373	13'623	13'947	13'973
-ITINTEC (2%)	9'815	13'681	13'581	13'571	13'789	13'989	17'831	18'164	18'596	18'630
- IMPUESTO A LA RENTA	310'631	489'668	484'756	484'255	494'971	504'825	693'706	710'083	731'299	732'986
- UTILIDAD NETA :	376'769	530'883	526'874	526'465	535'214	543'262	697'677	711'075	728'432	729'814
- UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS	301'415	345'074	341'065	340'656	347'889	325'957	418'606	391'091	364'216	364'907
- UTILIDADES DISTRIBUIDAS	75'353	185'809	185'809	185'809	187'325	217'305	279'071	319'984	364'216	364'907
CAPITAL DE RESERVA	7'535	18'581	18'581	18'581	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DIVIDENDOS / ACCIONISTAS	67'818	162'673	150'904	151'232	163'676	183'562	228'049	251'047	285'750	286'292
DIVIDENDO / COMUNIDAD INDUST.	-----	4'555	16'324	15'996	23'649	33'743	51'022	68'937	78'466	78'615

CUADRO X-2
ESTADO DE FUENTES Y USOS
(EN MILES DE SOLES)

CONCEPTO / AÑO	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<u>FUENTES</u>											
APORTE PROPIO	262'905										
PRESTAMO COFIDE	1051'620										
INGRESO POR VENTAS	-----	2078'210	2770'946	2770'946	2770'946	2770'946	2770'946	3463'758	3463'758	3463'758	3463'758
DEPRECIACION	-----	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807	50'807
AMORTIZACION INV. INTANGIBLE	-----	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841	36'841
CAPITAL DE RESERVA	-----	7'535	18'581	18'531	18'581	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PATRIM. TRABAJ. COMUNIDAD IND.	-----	-----	117'621	173'690	172'192	172'039	175'306	178'312	235'937	-----	-----
CAJA ANTERIOR	-----	-----	604'495	1430'036	2134'626	2757'563	3480'094	4174'634	5050'312	5868'796	6772'502
TOTAL FUENTES	1314'525	2173'393	3599'291	4480'901	5183'993	5788'196	6513'994	7904'352	8837'655	9420'202	10123'908
<u>USOS</u>											
INVERSION FISICA	612'658	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INVERSION INTANGIBLE	368'415	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VARIAC. CAPITAL DE TRABAJO	333'452	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
COSTO DE OPERACION	-----	1206'939	1484'357	1495'450	1496'582	1472'379	1450'119	1716'078	1679'056	1631'094	1627'279
PAGO DEL PRESTAMO COFIDE	-----	51'328	68'523	116'754	196'877	92'097	114'357	143'015	180'039	42'390	46'215
CAPITAL COMUNIDAD INDUST. (-)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13'623	13'947	13'973
ITINTEC	-----	-----	9'815	13'681	13'581	13'571	13'789	13'989	17'831	18'164	18'596
PARTICIP.UTILID. TRABAJADORES	-----	-----	49'074	68'406	67'907	67'856	68'945	69'947	89'156	90'822	92'980
IMPUESTO A LA RENTA	-----	310'631	489'668	494'756	484'255	494'971	504'825	693'706	710'083	731'299	732'986
DIVIDENDOS A ACCIONISTAS	-----	-----	67'818	162'673	150'904	151'232	163'676	183'562	228'049	251'047	285'750
DIVIDENDOS A COMUNIDAD INDUST.	-----	-----	-----	4'555	16'324	15'996	23'649	33'743	51'022	68'937	78'466
SALDO EN CAJA	-----	604'495	1430'036	2134'626	2757'563	3480'094	4174'634	5050'312	5868'796	6572'502	7227'663
TOTAL USOS	1341'525	2173'393	3599'291	4480'901	5183'993	5788'196	6513'994	7904'352	8837'655	9420'202	10123'908

CUADRO X-3

CAPITAL SOCIAL DE LA EMPRESA (EN MILES)

FIN DEL AÑO	CAPITAL DE LOS ACCIONISTAS.	CAPITAL DE LA COMUN. INDUST. (ACUMULADO)	CAPITAL SOCIAL DE LA EMPRESA.
81	262'905	-----	262'905
82	262'905	7'361	270'266
83	262'905	17'622	280'527
84	262'905	27'808	290'713
85	262,905	37'986	300'891
86	262'905	48'328	311'233
87	262'905	58'820	321'725
88	262'905	72'193	335'098
89	262'905	72'193	335'098
90	262'905	72'193	335'098
91	262'905	72'193	335'098

PERIODO DE LA RECUPERACION DEL CAPITAL DESCONTADO :

Es el periodo en el cual, todo lo que poseemos iguala a todo lo que sacamos del proyecto.

Se debe tener en cuenta que cuanto más rápido se recupere el dinero invertido es menos riesgosa la inversión en dicho negocio.

Los flujos que se presentan en el proyecto, se analizan a 40%, equivalente al COSTO DE OPORTUNIDAD del capital, se considera esta tasa por :

- La tasa de interés que cobran las Entidades Financieras; y/o

Bancos; que a la fecha, equivale al 33.5%.

Incluyendo otros cargos; como el proceso inflacionario 4.0%

El factor, riesgo de la inversión en un proyecto racional ;
2.5%.

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION TOTAL

Es el período en el que la inversión total del proyecto se recupera.

El flujo de fondos correspondientes, incluye (Cuadro X-4) a :

- Utilidad neta del Cuadro X-1; después del pago del préstamo financiero
- Capital de la Comunidad Industrial, Cuadro X-1.
- Depreciación y amortización de la Inversión Intangible, Cuadro X-2.
- Patrimonio de los trabajadores de la Comunidad Industrial, Cuadro X-2.

En el Cuadro X-5 se puede apreciar que la inversión total se recuperará en el año 1987.

CUADRO X-4

FLUJO DE FONDOS DE LA EMPRESA

AÑO	UTILIDAD NETA (MENOS) PAGO PRESTAMO COFIDE	CAPITAL COMU- NIDAD INDUST.	DEPRE - CIACION	AMORTI - TIZACION	PATRIMONIO TRABAJO CO- MUNIDAD.	TOTAL
1982	325'441	7'361	50'807	36'841	117'621	538'071
1983	472'360	10'261	50'807	36'841	173'690	733'959
1984	410'120	10'186	50'807	36'841	172'192	680'146
1985	329'588	10'178	50'807	36'841	172'039	599'453
1986	443'117	10'342	50'807	36'841	175'306	716'413
1987	428'905	10'492	50'807	36'841	178'312	705'357
1988	554'662	13'373	50'807	36'841	235'937	891'620
1989	531'036	-----	50'807	36'841	240'935	859'619
1990	686'042	-----	50'807	36'841	-----	773'690
1991	683'599	-----	50'807	36'841	-----	771'247

CUADRO X-5

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION TOTAL

(En Miles)

AÑO	n	INVERSION TOTAL	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADOS (1)	FLUJO DE FONDOS ACU - MULADOS (2).
1981	0	1314'525	-----	-----	-----
1982	1	-----	538'071	384'339	384'339
1983	2	-----	733'959	374'466	758'805
1984	3	-----	680'146	247'865	1006'670
1985	4	-----	599'453	156'044	1162'714
1986	5	-----	716'413	133'203	1295'917
1987	6	-----	705'357	93'678	1389'595

NOTA: Se asume que al finalizar el período de la vida útil del proyecto, correspondiente a 10 años, el valor de recuperación de la planta es nulo.

(1) Se actualiza con una tasa del 40% ($r = 0.40$), equivalente al costo de oportunidad.

(2) Flujo acumulado = \sum flujos actualizados.

PERIODO DE RECUPERACION DEL APORTE PROPIO :

Es el período en que los accionistas recuperan su capital invertido.

El flujo de fondos del accionista (Cuadro X-6) corresponde :

- Dividendos a los accionistas - del Cuadro X-1
- Aporte propio del Cuadro X-2.

En el Cuadro X.7, observamos que los accionistas recuperan su inversión en el año 1987.

CUADRO X-6

FLUJO DE FONDO DE LOS ACCIONISTAS

(Miles de Soles)

<u>AÑO</u>	<u>DIVIDENDOS</u>
1982	67' 818
1983	162' 673
1984	150' 904
1985	151' 232
1986	163' 676
1987	183' 562
1988	228' 049
1989	251' 047
1990	285' 750
1991	286' 292

CUADRO X-7

PERIODO DE RECUPERACION DEL APOORTE PROPIO

(En miles de Soles)

AÑO	n	APOORTE PROPIO	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS AC- TUALIZADO.	ACUMULADO
1981	0	262'905			
1982	1		67'818	48'442	48'442
1983	2		162'673	82'996	131'438
1984	3		150'904	54'994	186'432
1985	4		151'232	39'367	225'799
1986	5		163'676	30'432	256'231
1987	6		183'562	24'379	280'610

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Es la sumatoria de los valores actualizados al año '0' (1981).

En el Cuadro X-8, se observa que el VAN, al 40% es

- Para la Empresa : 282'015 miles de soles. Esto significa que el proyecto da una utilidad de 282'015,000 soles en el año 0 comparado con otros negocios dan el 40%.

- Para los accionistas : 80'078 miles de soles; es decir que los accionistas por invertir en el negocio obtienen en el año cero la referida suma.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Cuan el VAN=0, tendremos el TIR, el que significa, -

que nos da lo mismo invertir en nuestro negocio u otro, por que obtendríamos el mismo beneficio al 40%. Luego el TIR, significa el criterio de mayor importancia para la evaluación de la factibilidad Económica del Proyecto.

CUADRO X-8

VAN (Miles de Soles)

AÑO	n	EMPRESA	ACCIONISTA	EMPRESA	ACCIONISTA
1981	0	-1314'525	- 262'905	-1314'525	-262'905
1982	1	538'071	67'818	384'339	48'442
1983	2	733'959	162'673	374'466	82'996
1984	3	680'146	150'904	247'865	54'994
1985	4	599'453	151'232	156'044	39'367
1986	5	716'413	163'676	133'203	30'432
1987	6	705'357	183'562	93'678	24'379
1988	7	891'620	228'049	84'588	21'635
1989	8	859'619	251'047	58'248	17'011
1990	9	773'690	285'750	37'447	13'830
1991	10	771'247	286'292	26'662	9'897
			VAN	282'015	80'078

En el Cuadro adjunto, se presentan los resultados obtenidos para diferentes porcentajes de actualización; Cuadro X-9, ubicándose la tasa interna de retorno con respecto a la inversión total en 49%; esto significa que por cada 100 soles invertidos; el proyecto genera en promedio de los 10 años de vida útil 149 soles, de los cuales 49 soles representa la rentabilidad ó TIR.

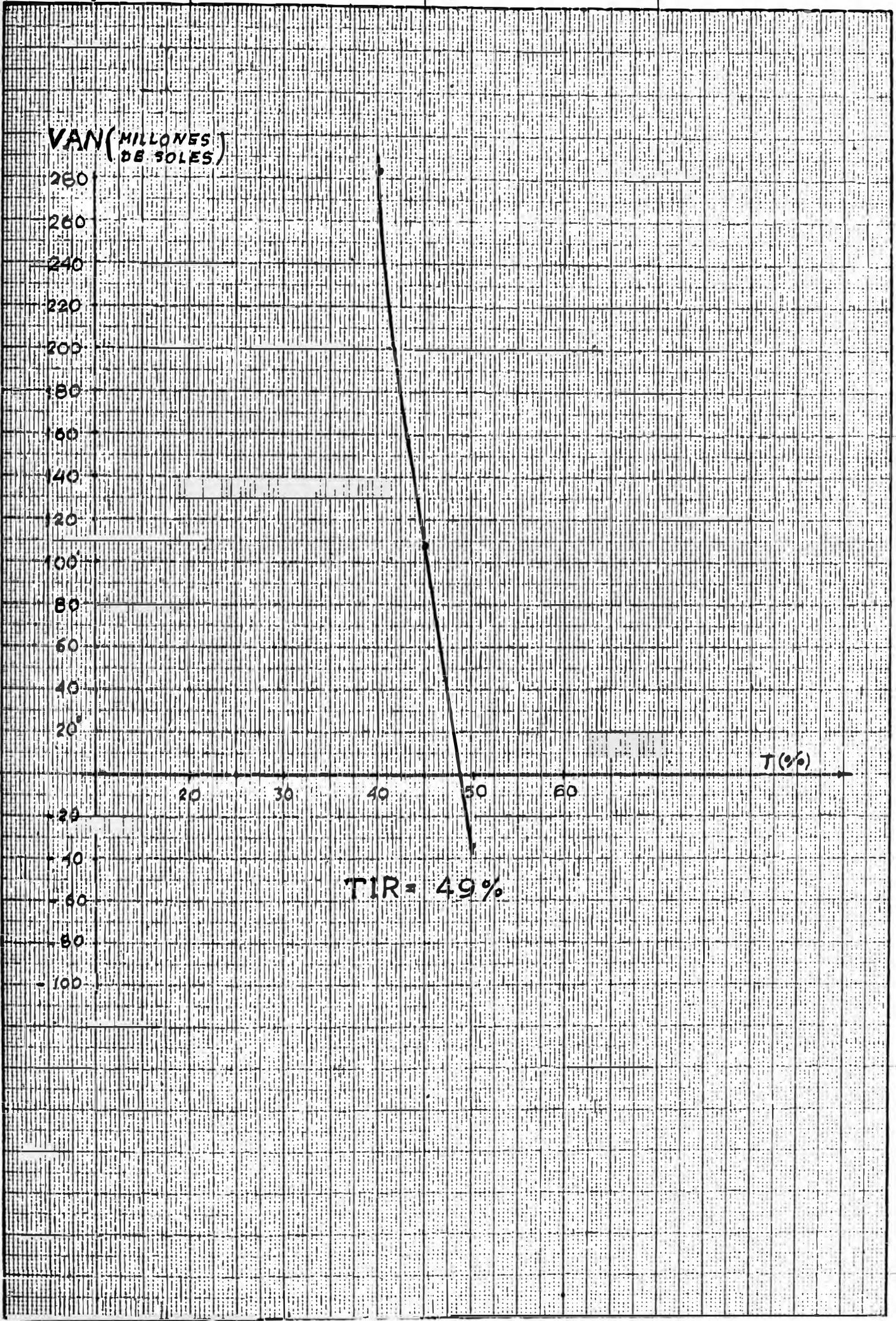
VAN (MILLONES DE SOLES)

280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100

T(%)

20 30 40 50 60

TIR = 49%



CUADRO X-9

TASA INTERNA DE RETORNO DE LA EMPRESA

AÑO	n	FLUJO DE FONDOS	FLUJO ACTUALIZADO AL "r" %		
			45%	50%	60%
1981	0	-1314'525	-1314'525	-1314'525	-1314'525
1982	1	538'071	371'086	358'716	336'294
1983	2	733'959	349'086	326'171	286'706
1984	3	680'146	223'101	201'527	166'051
1985	4	599'453	135'608	118'410	91'471
1986	5	716'413	111'768	94'344	68'324
1987	6	705'357	75'889	61'923	42'046
1988	7	891'620	66'158	52'186	33'213
1989	8	859'619	43'995	33'542	20'012
1990	9	773'690	27'303	20'134	11'257
1991	10	771'247	18'772	13'373	7'018
VAN			108'241	- 34'209	- 252'133

C A P I T U L O X I

MARCO LEGAL DEL PROYECTO

El proyecto se establece como una empresa privada re - formada, por tanto está sujeto a la ley de las Sociedades Anóni - mas .

Se define como una Empresa de 2da. prioridad descentralizada.

LEGISLACION INDUSTRIAL :

La Ley General de Industrias, D.L. 18350; y D.L. 18977 (27/09/71) fueron sustituidas por los siguientes :

D.L. 21494 del 18/5/76; D.L. 22171 ; D.L. 22172 y D.L. 22401(22/12/78).

El proyecto está sujeto al Reglamento General de Indus trias y Modificatorias.

A partir del Ejercicio Grabable de 1979 (D.L. 22401) - la participación líquida de los trabajadores y de la Comunidad - Laboral, así como los aportes para la Investigación Científica , se calcularán sobre el saldo de la Renta Neta, después de aplica ción del impuesto a la renta.

La participación patrimonial en acciones laborales y o tros valores, será incrementada en la forma en que se establece en el Art. 9 del presente D.L.

Según D.L. 22229 (11/7/78) - Comunidad Industrial - se asigna a la "Cuenta participación Patrimonial de Trabajo", como el 13.5% de su Renta neta, libre de impuesto a la Renta.

LEGISLACION TRIBUTARIA

- IMPUESTO A LOS BIENES Y SERVICIOS: Impuesto sobre la Producción, Comercio, Construcción y Servicios.

A) DE IMPORTACION DE BIENES DE CAPITAL, DL 21497 (18/5/76) y sus modificatorias DL. 22163 (9/5/78), con una tasa general del 20% sobre el valor CIF aduanero (Base Imponible) Esta Base Imponible está sujeta a Reducciones del 50%, 35% 20%, para algunos Bienes (Ver D L 21497 y DS 158-76-EF 156-76-EF).

El arancel nacional de importaciones 18977 se modificó por DL 21494 y DL 21171 (9/5/78), que establece que las importaciones de bienes de capital, que se efectuen al amparo de los regímenes de exoneración de Derechos Aduaneros, que se indican, pagarán por todo concepto los derechos despejados en el arancel, según DL. 22171 y DL 22172

B) DE LAS VENTAS - Las Empresas de 1ra., 2da y 3ra. prioridad (Descentralizadas) gozarán de la EXONERACION DECRECIENTE DEL IMPUESTO que grave a las ventas en la forma sgte

Primer año	80%
Segundo año	60%
Tercer año	40%
Cuarto año	20%

- IMPUESTO A LA RENTA.- DL 22400 (28-12-78)

Sujeta a la sgte. escala.

RENTA IMPONIBLE		TASA
HASTA S/. 1'000,000		20%
de 1'000,001	a 50'000,000	30%
50'000,001	a 500'000,000	40%
500'000,001	a 1,000'000,000	50%
MAS DE 1,000'000,000		55%

- IMPUESTO AL PATRIMONIO DE LA EMPRESA.- DL 22045; DL 22047 y DL 21387.

Sujeto a la sgte tasa.

BASE IMPONIBLE	TASA
HASTA 3'000,000	1.2%
DE 3'000,001 a 10'000,000	1.5%
MAS DE 10'000,000	2.0%

- DE LA REINVERSION.- DL. 22401 (22/12/78)

El porcentaje máximo de la Renta Neta, que una Empresa puede reinvertir con Beneficio Tributario en cada ejercicio, para una industria de segunda prioridad es de 62.05%.

- DE LOS INCENTIVOS A LA DESCENTRALIZACION

. Artículo 7 (DL 22047) - Se aplicará el impuesto al patrimonio de la Empresa, de 2da. Prioridad, fuera de Lima y Callao, sobre

el 80% de la base imponible.

EXONERACION DECRECIENTE DEL IMPUESTO QUE GRAVE a las Ventas-
Ya citado anteriormente.

.Artículo 11° (D.L22401) - Las Deducciones de la Renta Neta
establecidos como incentivo adicional, por Descentralización
por los Art. 10° y 11° (D.L. 18977), quedan sustituidos por
un CREDITO contra el IMPUESTO A LA RENTA. (Ver en el referi-
do DL; la forma de calcular el crédito citado).

A N E X O No. 1

PROYECCION DE LA DEMANDA INTERNA APARENTE DEL ACEITE
CRUDO VEGETAL.- METODO DE CORRELACIONES.

Se tomaron 7 datos (n) y se presenta la siguiente tabla.

X_i	AÑOS	Y_i	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$
1	1970	55,656	55,656	1
2	1971	74,585	149,170	4
3	1972	81,531	244,593	9
4	1973	95,190	380,760	16
5	1974	99,797	498,985	25
6	1975	91,134	546,804	36
7	1976	105,276	736,932	49
$\Sigma 28$		603,169	2612,900	140

Sea la ecuación $Y = k_0 + K_1 X$ de 2 variables que representa la demanda de aceite vegetal. Se lograría que la sumatoria de los errores, en la proyección de un número igual de años, sea mínimo, así : Sea $S = \sum (Y_i - y_i)^2$

para el mínimo :

$$\frac{\partial S}{\partial K} = 0 \quad y \quad \frac{\partial S}{\partial K_1} = 0$$

que efectuadas, da las siguientes ecuaciones :

$$\sum_{i=1}^n y_i = nK_0 + K_1 \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = K_0 \sum_{i=1}^n x_i + K_1 \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$\text{Luego : } 603,169 = 7 K_0 + 28 K_1$$

$$2'612,900 = 28 K_0 + 140 K_1$$

Resolviendo :

$$K_0 = 57,563.56 \quad \text{y} \quad K_1 = 7,150.86$$

Ecuación de la demanda :

$$Y = 57,563.56 + 7,150.86 x \text{ ----- (1)}$$

De (1), reemplazando correlativamente, valores de X_1 mayores de 7, tendremos los valores de la Demanda Interna Aparente.

A N E X O No. 2

DEFINICIONES Y REQUISITOS GENERALES

Aceites Vegetales Comestibles.- Son los glicéridos de los aceites grasos libres obtenidos por presión mecánica en frío o en caliente o por extracción por solvente de las materias primas que les contengan : que sean líquidos a la temperatura de 20°C., de olor y sabor agradable o neutro, y que cumplan con los requisitos establecidos.

- Aceite Compuesto Es el constituido por la mezcla de aceites puros.

Aceite refinado y deodorizado (tipo verano).- Es el tratado por medios físicos y químicos para eliminar los ácidos grasos libres y las sustancias mucilaginosas, resinas, albúminas, -gomas, etc. Así como el olor y sabor desagradables.

Aceite Winterizado (tipo invierno).- Es el aceite refinado y deodorizado que ha sido privado de sus glicéridos de alto punto de presión y que por esta razón no presenta enturbamiento cuando se mantiene 5 horas a la temperatura de 0°C.

REQUISITOS : Los aceites vegetales comestibles, deben cumplir los siguientes requisitos :

- No producir efectos tóxicos ni dañinos en el organismo
 - No llevar partículas extrañas en suspensión.
- No contener más de 0.1 % de agua.

- No acusar trazas de solvente empleado en su extracción cuando se haya usado este procedimiento.
 - No tener una acidez libre mayor de 0.35% expresada en ácido oleico.
 - No presentar un índice de peróxido mayor de 5 meq. por kilo de muestra.
 - No acusar presencia de aceite mineral
 - Que siendo aceite winterizado, tenga una resistencia al frío mínima de 5 horas a 0°C.
 - Los colorantes, antioxidantes, retardadores de rancidez y otros aditivos que contengan, deben ser aptos para el consumo humano.
- No contener aceites polimerizados.

METODOS DE ENSAYO : Servirán de control para la presente norma :

- Método de determinación de las impurezas insolubles
- Método de la determinación del contenido de humedad y materia volátil.
- Método de determinación de la acidez libre
- Método de determinación de índice de peróxido
- Prueba de la resistencia al frío.
- Método de determinación del índice de yodo - Método Wijs
- Método de detección del solvente clorinado.

ENVASE Y ROTULADO

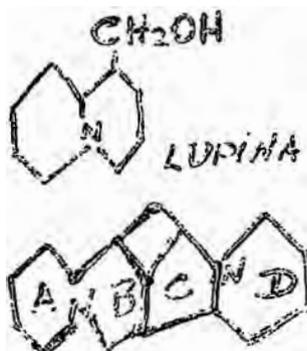
Cualquier forma Rotulado Conforme a las disposiciones
legales vigentes.

A N E X O No. 3

ALCALOIDES DE LAS LUPINAS

- En el IR - espectro, la quinolizidina alcaloide, se representa en : $2,700 - 2,800 \text{ cm}^{-1}$
- En RMN los espectros son dificultosos de interpretar, debido a las señales del protón, en general, viene muy juntos.
- El espectro de masa de un número de los alcaloides de los lupinos, han sido determinados y su interpretación ha sido conformada por :

DEUTERACION.- Ejemplos



La esparteina, muestra intensos picos en m/e, 193 - 137 - 136 - 98 97.

Estos iones vienen de un rompimiento de 2 cuerpos en los anillos B o C; o M/e 98 - 136 implica una migración de hidrógeno también.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS ALCALOIDES DEL LUPINO.-

ESPARTEINA :-Aceite incoloro. Punto de ebullición 326°C .

- fácilmente soluble en alcohol y éter y hexano
- poco soluble en agua (difícil).

LUPANIDINA : Lupinina pura, punto de ebullición 269°C .

- fácilmente soluble en agua caliente, N, alcohol, éter, hexano.

LUPANINA : -Punto de ebullición 215 - 220°C

-fácilmente soluble en agua y disolventes orgánicos.

TECNICA DE MAYER MODIFICADA POR " COL - BOU " PARA
LA DETERMINACION DE ALCALOIDES EN ACEITE

Se efectúa la siguiente prueba cualitativa para comprobar la presencia de alcaloides en el aceite.

A la muestra de 0.5 cc. de aceite, se agrega

- Cloroformo : 2 cc.
- Agua destilada 2 cc.
- HCl puro 1 gota
- Dejar reposar por 1 minuto, luego agitar agregando agua destilada 1 cc. y 1 a 2 gotas de reactivo de Mayer. Se obtiene un precipitado lechoso (presencia de alcaloides).

A N E X O No. 4

ANALISIS DE SEMILLA TRITURADA DESCASCARADA Y TOSTADA

	%
ACEITE CRUDO	22.4
ALCALOIDES	0.8
PROTEINA BRUTA (Nx6.25)	41.6
AGUA	3.6
FIBRA CRUDA	1.8
CARBOHIDRATOS	23.3
CENIZAS	4.0
NO DETERMINADOS	2.5

FUENTE : Estudio EBE, Abril 1976.

A N E X O No. 5

ANALISIS DEL PRODUCTO BASICO

FRIJOLES ENTEROS :

Porcentaje de aceite extraible	19.3%
Contenido de agua	10.3%
Contenido de Proteínas (N x 6.25%)	36.3%
Fibra cruda	7.2%
Porcentaje de Alcaloides en total (Método CEE)	0.75 - 0.80%
Inhibidor de tripsina 400 mg. de tripsina inhibidos por 1 kg. de Lupinos.	

CASCARAS :

Porcentaje con respecto a frijoles enteros.	10.3%
Porcentaje extraible con solvente	1.3%
Porcentaje no saponificable del anterior	64.3%
Porcentaje de Alcaloides en total (Método CEE).	0.33%
Contenido de Proteínas (N x 6.25)	6.10%

FUENTE ESTUDIO EBE, ABRIL 1976.

A N E X O No. 6

RESULTADOS DEL ANALISIS DE PRODUCTOS Y SUB-PRODUCTOS DE LA
PLANTA "LA UNION S.A." CAÑETE

1) ACEITE PROCESADO (DEODORIZADO). EN LABORATORIOS : Los siguientes son los resultados obtenidos en el laboratorio de la Cfa. "UNION S.A.", partiendo del aceite extraído en el Laboratorio :

Color levibond	2.0/35
Acidez	0.028%
Peróxidos	0.0 Meg/Kilos
Punto turbio	- 4.0 °C
Indice de yodo	93.0
Indice de refracción a 45°C	1.4615
Olor	Bueno
Sabor	agradable, no amargo al paladar.

2) ANALISIS DEL FRIJOL LUPINO.- (Percepción)

ENSAYO DE EXTRACCION EN PLANTA DE : 10.2 T M.

% impurezas	2.20	(hojas, piedras, palos, etc.)
% humedad	8.00	
% almendra	89.22	
% cáscara	10.77	
% extracto etéreo, en almendra	20.60	(aceite)
% " " en semilla	18.37	(aceite)

3) HARINA DE PROCESO :

% humedad, después del laminador de Expeller (crudo)	8.5
% humedad, después del cocinador.	12.0
% humedad, después del Desbencinador; solvente	9.0
% humedad, después de rosca secadora	5.2

La determinación de la humedad se efectuó en la Super-Matic, OHAUS (BALANZA).

4) EN TORTA : después de Expeller.

% Extracto etéreo (aceite) = 15.82

Nótese que en expeller se elimina muy poco aceite. Por lo cual, la instalación de Expeller no se justifica.

5) En aceite o Extracto etéreo, procesado en planta.

% acidez (extracción en Expeller) 0.45

% acidez (extracción en planta solvente) 1.00

Índice de Refracción = 1.4626/1.4630 para 45°C

6) En la harina final

% humedad 7.5

% protefna 49.8

% aceite residual 1.06

7) Densidad del aceite crudo (Balanza Becker) 0.9141 gr/cc
(28.5°C).

A N E X O No. 7

METODOLOGIA EN LABORATORIO A PARTIR DEL ACEITE CRUDO DE
TARHUI, OBTENIDO EN PLANTA

En el Laboratorio se efectuaron los siguientes pasos, a fin de obtener el aceite comestible :

- A) DESFOSFATADO O DESGOMADO
- B) NEUTRALIZACION
- C) ELIMINACION DE ALCALOIDES
- D) BLANQUEO
- E) DESODORIZADO.

A) DESGOMADO :

Se parti6 del aceite crudo extraido en planta. Se trat6 el aceite con 6cido fosf6rico para eliminar los fosfatidos (Lecitina y otros).

De la muestra de 1 Kg. se obtuvo un precipitado gris oscuro (gomas) el que pes6, 0.95 gramos; luego :

$$\% \text{ goma} = \frac{0.95}{1,000} \times 100 = 0.095 \%$$

PASOS :

- Se separ6 1000 gr. de la muestra
- Se aadi6 6cido fosf6rico fri6 al 50% a la muestra calentada a 30- 35°C. DOSIFICACION : 0.1 % (1 grm) o 1 cc.
- Se calent6 a 60°C.
- Se adicion6 0.2% de agua (2 cc.)
- Se agit6 por lo menos 10 minutos

- Se centrifugó.

B) REFINACION :

B-1) Cálculo y selección de la concentración de la soda caústica.- Se efectuaron 3 pruebas a diferentes concentraciones de soda.

1) Con NaOH a 20° Be.- De las tablas SHARPLES, se obtiene que se debe usar un exceso de 0.25% de soda; en el caso de la soya. (similitud con el tarhui en el contenido de fosfatidos).- En la práctica se usa un exceso de soda por encima de la cantidad teórica. El monto de este exceso depende de la cantidad de impurezas presentes y de la reducción del color deseado. Cuando se tiene el exceso a agregar y la lejía que va a ser usada, el % es calculado así :

TABLA # 2

AG.L	20% Be
0.71	0.70

TABLA # 3

Exceso	20% Be
0.28%	1.74

Luego : $0.70+1.74 = 2.44$ gr. de soda, que deben adicionarse a 100 gr. de aceite crudo.

MUESTRA.- 100 grms. de aceite desgomado.

PROCEDIMIENTO.- Neutralizar a la temperatura de 30-35°C. con agitación corriente, se adiciona la solución de NaOH y se eleva la temperatura rápidamente a 70°C. siempre con agitación para romper la emulsión (el corte).

B-3) Para neutralizar 1,000 gr. (1 Kg. de aceite sin gomas) se necesitó 31.6 gr. de lejía de 16° Be, obteniéndose 930 gr. de aceite neutro, lográndose al final 7% de pérdidas :

$$\text{pé}r\text{didas} = \frac{1,000 - 930}{1,000} = 7 \%$$

acidez aceite neutro = 0.023

color = 7.1

- Se centrifugó para eliminar la borra.

C) DESAMARGADO : Se utilizó HCl al 5 %, añadiendo a la muestra de 930 gr. de aceite neutro, el 10% (93 gr.) del peso del aceite.

- Se añadió el ácido calentando a 55 - 60°C con agitación.
- Se agitó en la adición.
- Se lavó con 20% de agua (primer lavado) ó 196 cc. de agua.
- Se centrifugó.
- Se lavó con 10% de agua (93 cc. de agua) (segundo lavado)
- Se centrifugó.

D) BLANQUEO : CON TIERRA "TONSIL"

- Previamente se eliminó la humedad con agitación y calentamiento a 110°C (SECADO).
- Se usó 1.8 % de tierra Tonsil (14.4 grm. de tierra)
- Tiempo de contacto.- 10 minutos con agitación.

- Se filtró en vacío
- Se pesó, obteniéndose : 716 grm. de aceite.

Color : 12/35 (5")
Acidez : 0.057
Peróxido : "no amargo" al paladar.

E) DESODORIZADO :

Muestra : 600.06 grm.

- Se colocó la muestra a un balón cerrado de 1 litro y se colocó el equipo de destilación al vacío.
- Cuando se alcanzó la temperatura de 180°C., se destiló por 6 horas, controlando el vacío y la temperatura.

P. Vacío = 2 - 2.5 mmHg.

Temperatura = 180°C

RESULTADOS :

Color : 10/35 (5")
Acidez : 0.045
Peróxido : 0.2 meg/Kg. (TRAZAS)

SEGUNDA PRUEBA DE REFINACION.- CON SODA DE 12° Bé.

- Se desfosfató 1,000 gr. de aceite, como el caso anterior.

$$\% \text{ pérdidas (lecitina) } = \frac{2.3280}{1,003} \times 100 = 0.2321 \%$$

- NEUTRALIZACION : Con soda de 12° Bé.

Se añadió : 4.38 gr. de lejía (1.25 y 3.13 gr. de A.G.L. y exceso respectivamente)

$$\text{pérdidas} = \frac{855.2 - 815}{855.2} \times 100 = 4.70 \%$$

- DESAMARGADO :

- Se adicionó 81.5 gr. de ácido clorhídrico al 5% y se calentó a 60°C Y se siguió los mismos pasos que el caso anterior.
- Se evaporó el agua.
- Se pesó = 774 grm.

BLANQUEO

- 2% de tierras Tonsil (15.48 gr. de tierra)

Color = 11.7/35
Acidez = 0.04%

DESODORIZADO :

RESULTADOS :

Color = 10.0/35 (5")
Acidez = 0.05
Peróxido = 0.0

NOTA : Punto turbio del primer experimento. a - 4.5°C.

DETERMINACION DE LA ACIDEZ DEL CRUDO DE TARHUI

Se procedió como sigue :

- Cantidad de Muestra 28.2 grm.
- Se calentó ligeramente
- Se añadió 0.50 cm³ de alcohol etílico (para facilitar la detección del color) diluido.

- Añadir 8 gotas de indicador fenoftaleína al 1%
- Titula con NaOH (0.1N) - gasto, 7.3 ml.

Cálculos :

$$7.3 \text{ ml} \times 0.1\text{N} = \% \text{ de ácido en el aceite.}$$

$$(\%, \text{ en base al ácido oleico} = 7.3 \text{ ml.} \times 0.1\text{N} = 0.73$$

- Se comprobó el incremento de la acidez, ab mes de obtenido el aceite crudo. Ascendió a 0.815%.

DETERMINACION DEL INDICE DE YODO.

Definición.- Es una medida de la NO SATURACION de los aceites y grasas y se expresa en términos del número de centigramos a bsorvidos de yodo por gramo de muestra (% de yodo absorbido).

Se efectúa el siguiente procedimiento :

- Se taró en vaso de 100 ml. en la balanza.
- Se pesó una cantidad de TIOSULFATO DE SODIO (PM 248.18) y se preparó una solución 0.1N. Para ello se pesó 24.818 grm. de TIOSULFATO y se diluyó en 1 litro de agua.
- Otros reactivos empleados : Almidón 1%, reactivo de Wijs, yoduro de Potasio, agua destilada, el acelerador "acetato de Hg" solución al 2.5% en ácido acético y CCl₄.
- Se tomaron 2 muestras de aceite pesados exactamente; 0.3093 gr. (Matraz # 1), 0.2900 gr. (Matraz # 2) y el Matraz # 3 vacío (Patrón).
- Añadir 20 cc. de CCl₄ en cada uno de los 3 matraces (uno de ellos sin aceite, inicialmente). Para acelerar el procedimiento, añadir 10 cc. de yoduro de Potasio.

- Añadir 50 cc. de agua destilada.
- TITULAR : La Muestra patrón, para ello, una vez que cambie de color añadir 2 cc. de almidón (1%) y seguir titulando hasta observar el color blanco. Se tituló con 174 ml. Asimismo titular las 2 muestras: 22.2 ml. (Matraz # 1) y 23.8 ml. (Matraz # 2).
- Cálculos :

Matraz # 1	Matraz # 2
47.4 -	47.4 -
22.2	23.8
<hr/>	<hr/>
25.2	23.6

$$\text{YODO} = \frac{\text{Diferencia de Gasto} \times N \times 12.00}{\text{PM Muestra}}$$

$$\frac{25.2 \times 1.269}{0.3093} = 103.39 \text{ (Matraz \# 1)}$$

$$\frac{23.6 \times 1.269}{0.2900} = 103.27 \text{ (Matraz \# 2)}$$

Luego : el valor promedio será el Índice de Yodo = 103.27

DETERMINACION DEL PEROXIDO DEL ACEITE REFINADO

- Se pesó una muestra de 5 grm. y añadirlo a un erlemeyer
- Agregar 20 cc. de una mezcla de ácido acético - cloroformo (3:2) y 0.5 cc. de una solución saturada de yoduro de K.
- Se agita fuertemente por 2 minutos.
- Se agrega 30 cc. de agua destilada.
- Se adiciona de 2 a 3 cc. de solución de almidón (1%) indicador.

- Análisis cualitativo :

Si se observa un color azulado, hay presencia de peróxido, de lo contrario, no habrá peróxido.

- Análisis cuantitativo :

Se titula con solución de TIOSULFATO DE SODIO (0.01N)

Valor del peróxido (meg. peróxido por 1,000 gr. de muestra) :

$$\frac{S \times N \times 1000}{W} \times 2$$

Donde :

S : ml. de solución de Tiosulfato de sodio usado en la tritu
ración.

N ; Normalidad de la solución de tiosulfato.

$$0.9 \times 2 = 1.8 \text{ meg/Kg. de aceite.}$$

A N E X O No. 8

CROMATOGRAFIA DE CAPA FINA

Mediante este método determinaremos la presencia de alcaloides individuales en el aceite crudo y en los aceites comestibles (terminados), por comparación con un patrón.

Se presenta los resultados en la Fig. adjunta. Obsérvese 5 columnas; ellas representan

- COLUMNA 1 AL EXTRACTO DE LUPINO AMARGO
- COLUMNA 2 EXTRACTO DE LUPINO, Preparado con 1.0197 grs. de Extracto según VonBaer; adicionando cloroformo hasta 100 ml, en una fiola.
- COLUMNA 3 IDEM A LA COLUMNA 2; pero diluido.
- COLUMNA 4 ACEITE COMESTIBLE OBTENIDO EL 27-10-78. CANETE.
- COLUMNA 5 ACEITE COMESTIBLE OBTENIDO EL 30-10-78. CANETE.

NOTA : COLUMNAS 2 y 3; para comparación.

PROCEDIMIENTO

- 5 gramos de aceite se disuelven en cloroformo. Se separa, 50 microlitros con una jeringa.
- En una placa de Silicagel, se puntean las sustancias a probar. Se coloca encima de la placa, un papel filtro.
- Se coloca la placa en una cuba con cloroformo. Se observa

que el aceite deja la placa; quedando los alcaloides en la base (Start).

- Se deja la placa por toda la noche en el cloroformo, luego se saca la placa y se pone en otra cuba con cloroformo-Metanol-Armoníaco (89: 10: 1.1)
- Se saca seguidamente la placa, y se revela con la solución modificada de Dragendorff de V. Baer.

PREPARACION DE LA SOLUCION MODIFICADA DE DRAGENDORFF.-

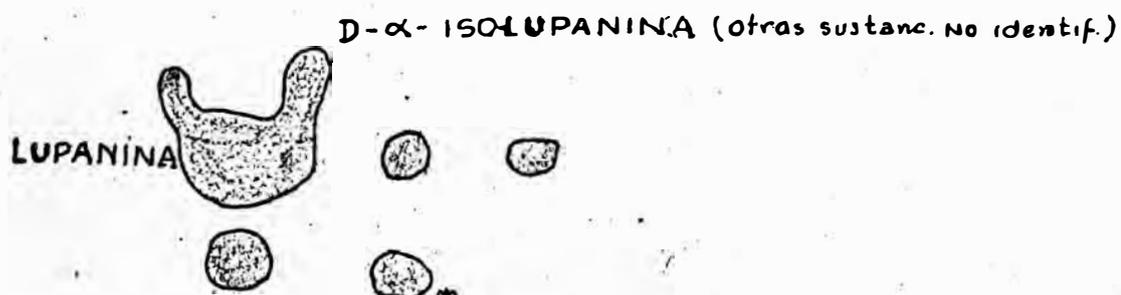
- Se mezcla 2,6 gr. de carbonato de Bismuto básico, y 7 grs. de Yoduro de Na.
 - La mezcla, resultante, se hierve por unos minutos, con 25 ml. de ácido acético.
 - La solución, se deja en el refrigerador por una noche y se filtra.
 - 20 ml. de filtrado claro, se mezclan con 80 ml. de ácido acético.
 - 40 ml. de esta solución se agregan a 100 ml. de ácido acético con 1.360 ml. de acetato de etilo, colocándose la solución resultante a la cuba de cromatografía.
- Se coloca la placa, varias veces (intervalos de 15 segundos) y la placa se seca en una secadora.

NOTA Con este Método, se puede ver hasta 0.002% de alcaloides individuales.

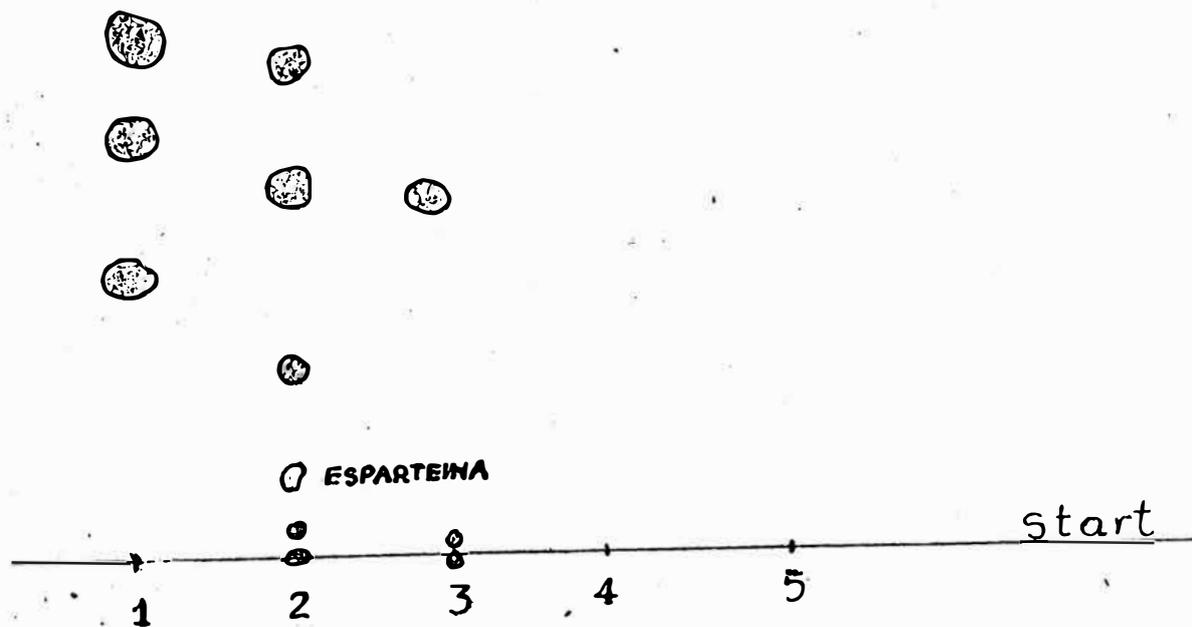
RESULTADOS : Se observa en las columnas 4 y 5 (correspon -

CROMATOGRAFIA DE CAPA FINA

Front



(*) Por LITERATURA:
Segun V. BAER:
4 hidroxi-Lupanina



dientes al aceite comestible); la no presencia de alcaloides específicos en cantidades mayores a 0.002%, concluyéndose que el referido aceite es apto para el consumo humano.

A N E X O No. 9

ACIDOS OLEICOS/ACIDOS GRASOS. INFORME

Aceite Crudo; composición :

- Acidez Aceite Crudo :

FFA (exento de ácidos grasos, a base de ácido oleico). -----	0.73%
- Índice de Refracción a 45°C -----	1.4615
- Índice de Yodo (Método Wijs) -----	103,27
- Índice de Fosfotidos, calculados como P (*) -----	0.047%
- Alcaloides (*) -----	0.76 - 1.56%
- Índice de Saponificación (*) -----	190

(*) DEL ESTUDIO EBE.

ESPECTRO DE ACIDOS GRASOS (Aceite Crudo)

Se presenta el ESPECTRO y los resultados obtenidos, de la composición de ácidos grasos del aceite crudo de Lupino, obtenido en la planta de la Cía. "LA UNION" - CAÑETE. Se utilizó el cromatógrafo de Gases de la Cía COPSA.

RESULTADOS :

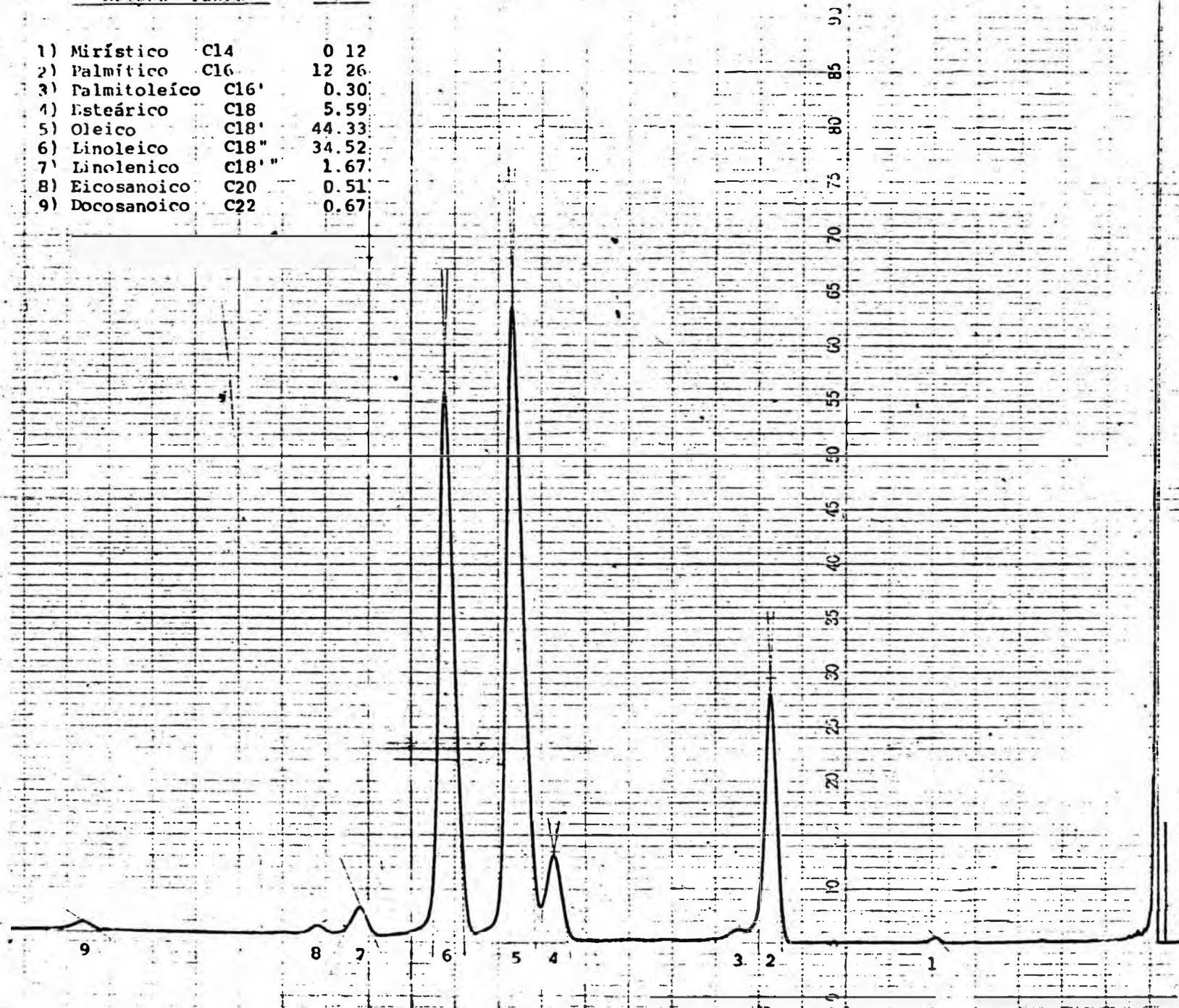
<u>ACIDOS GRASOS</u>		<u>%</u>
1) Mirístico	C14	0.12

2) Palmítico	C16	12.26
3) Palmitoleico	C16'	0.30
4) Estearico	C18	5.59
5) Oleico	C18'	44.33
6) Linoleico	C18''	34.52
7) Linolénico	C18' "	1.67
8) Eicosanoico	C20	0.51
9) Docosanoico	C22	0.64
		<hr/>
		99.97
10) NO IDENTIFICADOS		0.03
		<hr/>
		100.00

ESPECTRO (Se adjunta)

ACTEPE LUPINO (CRUDO)

Acidos Grasos		%
1) Mirístico	C14	0.12
2) Palmítico	C16	12.26
3) Palmitoleico	C16'	0.30
4) Esteárico	C18	5.59
5) Oleico	C18'	44.33
6) Linoleico	C18''	34.52
7) Linolenico	C18'''	1.67
8) Eicosanoico	C20	0.51
9) Docosanoico	C22	0.67



ANEXO 10

INFORME

PRUEBAS BIOLÓGICAS, EN POLLOS DE ENGORDE, CON DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE LUPINUS MUTABILIS SIN DESAMARGAR, EN SUSTITUCIÓN DE TORTA DE SOYA.

I.- ANTECEDENTES.-

La limitada producción nacional de insumos (maíz amarillo, sorgo, trigo, soya) en cantidades suficientes que permitan atender satisfactoriamente los requerimientos de la alimentación animal, obligan su adquisición por el Estado en el mercado internacional a precios con tendencia alcista.

Las circunstancias actuales que atraviesa la industria avícola en el país, exige una alta tecnificación y niveles de eficiencia que permitan la utilización de los insumos nacionales y extranjeros en forma óptima.

En general, los insumos alimenticios que se utilizan como fuentes proveedoras de proteínas y de aminoácidos son muy costosos por lo que su utilización con máxima eficiencia demanda gran conocimiento de la cantidad y calidad de sus principios nutritivos.

En la elaboración de alimentos balanceados para la industria avícola es conveniente encontrar insumos nacionales de alto valor proteico que puedan sustituir aquellos in-

sumos foráneos que ocasionan fugas de divisas.

II.- RESUMEN.

En el Centro de Control de Eficiencia Avícola-La Molina, en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1978, se llevó a cabo una Prueba Biológica en pollos de engorde para evaluar alimentos con diferentes niveles de torta de *Lupinus mutabilis* sin desamargar, en sustitución de torta de soya. Dicha Prueba fue realizada a través de un convenio suscrito con el Comité de Administración del "Proyecto Cultivo y Aprovechamiento de Lupinos" de los Institutos Nacionales de Salud.

A) OBJETIVOS

- Demostrar la factibilidad de sustituir la torta de soya (importada) por torta de *Lupinus mutabilis* sin desamargar (producción nacional) en la formación de alimentos para aves de engorde.
- Encontrar los índices de eficiencia avícola con diferentes niveles de torta de *Lupinus mutabilis* sin desamargar y estimar los límites de uso.
- Determinar el mérito económico de los alimentos formulados con Torta de *Lupinus mutabilis*.

Para el logro de los objetivos se efectuó el montaje de una Prueba Biológica con 3,520 pollitos de un día de nacidos, de la misma línea comercial, distribuidos en 22 unidades experimentales en un diseño estadístico completamente randomi-

zado.

Los equipos y el manejo de los pollos fueron de uso convencional y el programa sanitario estuvo sujeto a la aplicación de vacunas y antibióticos de fabricación nacional.

Los alimentos fueron formulados, isocoláticos e isoproteicos, por especialistas del Ministerio de Agricultura y Alimentación y la preparación de los mismos se llevó a cabo en la planta de alimentos balanceados VITASA S.A.

Los niveles de sustitución de la torta de Soya por torta de Lupinus fue de 5, 10, 15, 20 y 30 %.

B) CONCLUSIONES :

Las deducciones que se incluyen en este acápite obedecen a la interpretación de los resultados obtenidos en las mediciones físicas, a los Análisis de Variancia y la Prueba de Sensibilidad de "F", así como a la Prueba de Límite de Significación de Duncan para promedios.

- El tratamiento T₃ con 10 % de torta de Lupinus mutabilis sin desamargar presentó un efecto en estimular el crecimiento superior. ($P < 0.05$) al tratamiento testigo.
- El tratamiento T₃ con 10 % de torta de Lupinus mutabilis presentó un efecto similar en estimular el crecimiento que el testigo.

- El consumo de alimento y la conversión alimenticia fue similar entre el tratamiento T₂ con 5% de Lupinus y el tratamiento testigo.
- Existe diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de bajas a favor del tratamiento testigo, aún con niveles de 5% de torta de Lupino. Los mayores porcentajes de causas de bajas están relacionados con degeneraciones hepáticas, congestiones hepáticas y hemorragias internas y externas, producidas aparentemente por la acción de la torta de Lupinus mutabilis sin desamargar.
- Se han encontrado retribuciones económicas por pollo, con niveles de 5% de torta de Lupinus mutabilis sin desamargar, superiores al tratamiento testigo del orden del 11%.

C) RECOMENDACIONES :

- Efectuar una siguiente evaluación con niveles de 5% y 8% de torta de Lupinus mutabilis sin desamargar y niveles de pescado de uso corriente en la industria avícola. Simultáneamente, se debe iniciar la evaluación de la torta desamargada sin incluir en la formulación productos del Sector Pesquero.
- Autorizar a la industria de alimentos balanceados el uso de niveles máximos de 5% de torta de Lupinus mutabilis sin desamargar en la formulación de alimentos para aves de engorde.

CENTRO DE CONTROL DE EFICIENCIA AVICOLA - LA MOLINA

PRUEBAS BIOLÓGICAS, EN POLLOS DE ENGORDE, CON DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE LUPINUS MUTABILIS
SIN DESAMARGAR, EN SUSTITUCION DE TORTA DE SOYA

CUADRO No. 2		EVALUACION TECNICO - ECONOMICA OCTAVA SEMANA					
CONCEPTO	Unidad	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Pollo iniciales	N°	640	640	640	640	640	640
Mortalidad	%	9.53	19.69	30.78	29.22	40.00	30.62
Pollos finales	N°	579	511	443	453	384	222
Peso promedio	Kg	1.952	2.194	1.955	1.702	1.448	1.204
Consumo alimento inicio	Kg	1.685	2.026	1.833	1.748	1.525	1.404
Consumo alimento acabado	Kg	2.765	3.021	3.059	2.691	2.921	2.306
Costo kg. alimento inicio	₡	40.063	39.633	38.928	38.181	37.432	37.683
Costo kg. alin.ento acabado	₡	35.453	34.685	33.983	33.215	32.488	32.488
Costo total alimento/pollo	₡	165.534	185.079	175.309	156.122	151.981	127.824
Costo total alimento/kg pollo	₡	84.802	84.357	89.672	91.729	104.959	106.166
Costo total alimento /m ²	₡	1,198.052	1,182.192	970.774	884.041	729.509	709.423
Retribución Económica/kg pollo	₡	180	180	180	180	180	180
Retribución Económica/pollo	₡	351.360	394.920	351.900	306.360	260.640	216.720
Retribución Económica/m ²	₡	2,542.968	2,522.552	1,948.646	1,734.764	1,251.072	1,202.796
Diferencia ingreso/costo/kg. de pollo	₡	95.198	95.643	90.328	88.271	75.041	73.834
Diferencia ingreso costo/pollo	₡	185.826	209.841	176.591	150.238	108.659	88.896
Diferencia ingreso costo/m ²	₡	1,344.916	1,340.360	977.872	850.723	521.563	493.373

A N E X O No. 11

PROPIEDAD ESD ELHEXANO

Peso molecular promedio	86.2
Punto de fusión	- 94.3 a 95.3°C
Punto de ebullición	66 a 71°C (760 mm.)
Viscosidad	0.4012 cp (0°C) 0.3258 cp (20°C)
Tensión superficial	20.5 a 18.4 (0 - 20°C)
Gravedad específica	0.6603 a 0.664 (60/60°F)
Índice de refracción	1.3748 a 1.3753
Calor específico	0.536 Btu/Lb.°F (71.6°F)
Calor de Vaporización	144.77 Btu/Lb. (en el p.e.)
Solubilidad (9/100 ml.)	0.0138 en agua a 15.5°C
" "	50.0 en alcohol
" "	soluble en éter.
" "	Muy soluble en cloroformo
Presión crítica	29.6 atm.
Temperatura crítica	234.8°C
Temperatura de autoignición	477°F.
Rango de Inflamabilidad (volumen % en el aire de límite inferior a superior)	1.25 a 6.90

A N E X O No. 12

DISEÑO DE EQUIPO Y MAQUINARIA DE TRANSPORTE

TRANSPORTADORES SIN FIN (HORIZONTAL) POSICION # 2(en/FLOW-SHEET)

- DATO : Peso específico del TARHUI CON CASCARA: 764 Kg/M3
- CAPACIDAD INSTALADA PROPUESTA : 4 T.M./HORA
- VOLUMEN TRANSPORTADO : $4/0.764 = 5.24$ M3/Hora
- Se considerará al TARHUI como material de clase B (No abrasivo, granular, de densidad media) (5)
- FACTOR DEL MATERIAL = 0.6, del Perry (3ra. ed.) pág. 2083.
- La potencia en el eje impulsor es :

$$C.V. = \frac{C \times L \times W \times F}{4,500}$$

Donde ;

P : Factor del material = 0.6

C : Capacidad del transportador, m³/mm = 0.09

L : Longitud, mts. = 20

W : Peso del material, Kg/m³ = 764

$$C.V. = \frac{0.09 \times 20 \times 764 \times 0.6}{4,500} = 0.18$$

Considerando un rendimiento de 90% se necesitarán 0.20 C.V. como la potencia hallada es menor de 2; se multiplicará por 2 ó sea 0.40 C.V.

- Como se alimenta por gravedad (del almacén), se añadirá 0.6 C.V.

Potencia necesaria = 1 C.V.

Motor necesario = 1.5 ó 2 H.P.

Transportados : tornillo de 9" (23 cm.)
velocidad: 28 r.p.m.
velocidad máxima: 120 r.p.m.

NOTA : De igual manera se hicieron los cálculos para los transportadores # 13, # 15, # 19.

ELVADORES DE CANGILONES : POSICIONES # 3, # 7, # 10 y # 14.

Son del tipo de DESCARGA CENTRIFUGA, y de alta velocidad con un solo ramal de cadena o banda, y con los congilones espaciados de modo que puedan lanzar el material por la fuerza centrífuga.

Según los catálogos de la Link-Belt se seleccionó como se muestra en el siguiente cuadro de resultados, de acuerdo a las necesidades.

TAMAÑO DE CANGILONES : CAPACIDAD, CON LOS CONGILONES LLENOS AL 75 %.

DISTANCIA ENTRE CANGILONES, CM.	TAMAÑO			TERRONES MAXIMOS TODO EN TERRONES, cm.	CAPACIDAD T.M/H. MATERIAL DE 800 Kg/M3
	LONG. Pulg.	ANCHO cm.	VELOCIDAD M/Min.		
33	6 x 4	15.10	68.6	1.27	6

ELEVACION : 8 metros.

POTENCIA DEL MOTOR : La Potencia en caballos métricos del motor

para los elevadores de descarga centrífuga se calcula aproximadamente por :

$$P = \frac{(TM/Hr) \times 2 \times \text{elevación (mts.)}}{270} = \frac{6 \times 2 \times 8}{270} = 0.36 \text{ C.V.}$$

SILO :

Gasto = 5.24 M3/Hora

V = 5 M3.

A N E X O No. 13

EL CONSUMO DE VAPOR DE LA PLANTA INDUSTRIAL ES :

- SECCION MOLINOS Y ACONDICIONADO :

$$80 = \frac{\text{Kg. Vapor}}{\text{Ton. Semilla}} \times 72.8 \frac{\text{Ton. semilla}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ Hs.}} = 242.07 \text{ kg/H.}$$

- SECCION EXTRACCION :

$$300 \frac{\text{Kg. Vapor}}{\text{Ton. Semilla}} \times 72.8 \frac{\text{Ton. semilla}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ Hs.}} = 910.00 \text{ "}$$

- SECCION REFINACION :

$$\text{Del Cuadro VI - para una planta de 20 Ton/Día} = \underline{1,800.00 \text{ "}}$$

$$\text{CONSUMO TOTAL DE VAPOR :} = 2,952.67$$

KGS. VAPOR POR HORA.

$$\underline{\text{ó } 6503.68 \text{ Lbs. Vapor/Hora.}}$$

Luego :

$$2,952.67 \frac{\text{Kgs. Vapor}}{\text{Hora}} \quad \frac{\text{Lbs. Vapor}}{0,454 \text{ Kg.}} \quad \frac{24 \text{ Hrs.}}{1 \text{ Día}} \quad \frac{250 \text{ días}}{1 \text{ Año}} \text{ igual a}$$

39'022,070 Libras de Vapor / Año.

A N E X O No. 14

CALCULO Y ESPECIFICACIONES DEL CALDERO.

El caldero seleccionado trabajará a una presión absoluta de 120 lb/pulg. 2 (8.44 kg/Cm²)

La entalpía del vapor del caldero a 120 lbs/pulg. 2 es :
1,190.4 Btu/Lbm.

El calor total por suministrarse es :

$$Qt \ 6,503.68 \frac{\text{Lb Vapor}}{\text{Hora}} \times 1,190.4 \frac{\text{Btu}}{\text{Lb.Vapor}} \text{ igual a } 7,741,980.6 \frac{\text{BTU}}{\text{HORA}}$$

considerando un 15% de pérdidas; el calor total será :

$$Qt \text{ igual } 8,903.277.7 \frac{\text{BTU}}{\text{HORA}}$$

CALCULO DEL COMBUSTIBLE DEL CALDERO

El combustible a utilizarse será el Petróleo Diesel No. 2.

El calor calorífico del combustible 18,600 BTU/Lbm.

La cantidad de combustible requerido por el caldero es :

$$= \frac{8,903,277.7 \text{ BTU/Hora}}{18,600 \text{ BTU/LBM.}} = 478.67 \approx 479 \frac{\text{Lbs.}}{\text{Hora}}$$

Densidad del Petróleo Diesel 7.93 Lb/Galón

Consumo de Petróleo $\frac{479 \text{ LbM/Hora}}{7.93 \text{ Lbm/galón}} = 60.40 \text{ galones/Hora}$

Consumo de Petróleo Anual $60.40 \frac{\text{gal}}{\text{hora}} \times \frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{250 \text{ días}}{1 \text{ año}}$

igual a 362,400 galones por año.

Las especificaciones del caldero, se presentan en Ingeniería de Proyecto.

A N E X O No. 15

REQUERIMIENTO DE AGUA DE CALDERO

La cantidad de agua requerida para los calderos de vapor, equivale al caudal de salida del vaporizador menos la cantidad de condensado recuperado.

Así tenemos :

Cantidad de salida : 6,503.68 Lbs. vapor pro Hora (Anexo 13)
Condensado recuperado (Estimado) 30%, igual 1,951.10 Lbs. de agua por Hora.

Caudal requerido por el caldero :

$$6,503.68 \frac{\text{Lbs. agua}}{\text{Hora}} - 1951.10 \frac{\text{Lbs. agua}}{\text{Hora}} = 4,552.58 \text{ Lbs}/\text{H}_2\text{O}/\text{hora}$$

$$4,552.58 \text{ Lb. H}_2\text{O}/\text{Hora} \times \frac{454}{10^6} \text{ M}^3/\text{Lb. H}_2\text{O} \times \frac{24 \text{ Hrs.}}{1 \text{ día}} \times 250 \text{ días.}$$

$$= 12,500 \text{ m}^3/\text{año}$$

A N E X O No. 16

REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA (KW-HR/DIA)

A) SECCION MOLINOS Y ACONDICIONADO

- Elevadores de Caugilones : 2.0 H.P.

- Transportadores sin fin y alimentador. 3.9 H.P.

5.9 H.P.

$$5.9 \text{ H.P.} \times 0.746 \frac{\text{KW-HR}}{\text{HP-HR}} \times \frac{24 \text{ Horas}}{1 \text{ Día}} \dots\dots 105.6$$

- Trituradores, bombas, otros, etc.

$$15\text{KW-HR/TON.SEMILLA} : \times 73 \frac{\text{TON.SEMILLA}}{\text{DIA}} \dots 1,095.0$$

B) SECCION EXTRACCION :

$$12\text{KW-HR/TON.SEMILLA} \times 72.8 \text{ TON. SEMILLA/DIA.} \quad 874.0$$

C) SECCION REFINACION :

$$24 \text{ KW-HR/TON.ACEITE} \times 15.2 \text{ TON.ACEITE/DIA} \dots 364.8$$

D) CALDERO :

$$8 \text{ HP} \times 0.746 \text{ KW-HR/HP-HR} \times 24 \text{ HR/DIA} \dots\dots\dots 191.28$$

2630.60 KW-HR/DIA

E) ILUMINACION :

LUGAR	WAT/M2	AREA M2	HR	KW-HR/DIA
SALA DE MAQUINAS	12	900	24	259.2
OFICINAS	12	113	8	11,0

Continuación -----

AREA EXTERNA	6	2566.5	12	185.0
OTROS (ALMACENES, MAN- TENIMIENTO, ETC.)	6	735.5	12	53.0
				<hr/>
		SUB-TOTAL (2)		508.2
		IMPREVISTOS		61.0

Fuente : "Standard Handbook for Electrical Engineers"

F) TOTAL DE ENERGIA ELECTRICA : 3,200 KW-HR/DIA.

A N E X O No. 17

REQUERIMIENTOS DE INSUMOS

REQUERIMIENTO DE ACIDO CLORHIDRICO

DATOS : De Tablas, HCl, 5.69%. Gr. Esp. 1.0284

HCl 36.5% (Comercial) Gr. Esp. 1.185

REQUERIMIENTO : Se necesitan 1,526 Kg. HCl (5.69%) por día para tratar el aceite neutro a fin de desamargar.

CALCULOS : La solución al 5.69% HCl. en peso, contendrá

$$1.0284 \times \frac{5.69}{100} = 1.585 \text{ gr. HCl/CC.}$$

$$\text{De Grav. Espec. : } 1.0284, \text{ tenemos } \frac{1.526 \times 10^6 \text{ gr.}}{1.0284} = \frac{1.48 \times 10^6 \text{ CC.}}$$

Luego se tendrá :

$$1.48 \times 10^6 \text{ CC. (5\%)} \times \frac{0.0585 \text{ gr HCl}}{\text{CC Solución (5\%)}} = 0.8658 \times 10^7 \text{ grs HCl}$$

Finalmente :

$$\frac{0.8658 \times 10^7 \text{ grs. HCl}}{0.4325 \text{ gr HCl/CC.}} = 0.20018 \times 10^6 \text{ CC.}$$

$$\text{Peso necesario de HCl (36.5\%)} = 1.185 \frac{\text{gr}}{\text{CC}} \times 0.200 \times 10^6 \text{ CC.}$$
$$= 237,219.2 \text{ grs} = 237.2 \text{ Kg/día.}$$

REQUERIMIENTO DE ACIDO FOSFORICO

DATOS : De Tablas : H₃PO₄ (50.28% en peso) igual Gr.: Esp. 1.342

H₃PO₄ (85% en peso) igual Gr. Esp. 1.701

REQUERIMIENTO : Se necesitan 16.43 Kg. (50%) por Día para desgomar el aceite crudo.

CALCULOS : La solución al 50.28% en peso contendrá :

$$1.342 \times \frac{50.28}{100} = 0.6748 \text{ gr. ácido por ml. solución.}$$

$$\text{de los 16.31 Kgs. H}_3\text{PO}_4 \text{ tenemos : } \frac{16.31 \text{ Kg.}}{1.342 \text{ gr/cc.}} = 12,154 \text{ cc.}$$

Luego tendremos :

$$12,154 \text{ cc.} \times 0.6748 \frac{\text{gr. ácido}}{\text{cc.}} = 8201.52 \text{ grs. H}_3\text{PO}_4$$

Finalmente :

$$\frac{8,201.52 \text{ gr H}_3\text{PO}_4}{1.4411 \text{ gr/CC.}} = 5,691.15 \text{ CC. (solución 85\%)}$$

$$5,691.15 \text{ CC} \times 1.701 \frac{\text{gr.}}{\text{cc.}} = 9,680.65 \text{ grs.} = 9.68 \text{ Kgs/Día}$$

REQUERIMIENTO DE SODA CAUSTICA

DATOS : NaOH (16°Bé), corresponde a 12% en peso. Grav. Espec. aproximada 1.1309

NaOH (50% en peso) corresponde a 49.9 Bé; Grav. Espec. 1.5253.

REQUERIMIENTO : Se necesitan 31.6 gr. la soda 16°Bé por Kg. de aceite desgomado o sea 518,556 gramos por día.

CALCULOS : Procediendo de la misma manera que los casos anteriores, tenemos que se necesitarán :

$$81,593 \frac{\text{ml NaOH (50\%)}}{\text{Día}} \quad \text{o sea}$$

$$81,593 \text{ ml} \times 1.5253 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} = 124,454.28 \text{ grs. NaOH (50\%)}$$

0.125 Toneladas NaOH por Día.

A N E X O No. 18

INVERSION FISICA DE MUEBLES Y ENSERES

ESPECIFICACION	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ESCRITORIOS (2 PL 60)	9	26,000.00	234,000.00
ESCRITORIO (2 PL 94)	1	63,750.00	63,750.00
SILLAS	20	5,000.00	100,000.00
ARMARIOS	5	30,000.00	150,000.00
ARCHIVADORES (360)	8	25,625.00	205,000.00
			<u>S/. 752,750.00</u>

FUENTE : SSS, S.A. CASA COMERCIAL ; COTIZAC. MARZO 1979.

EQUIPO DE OFICINA :

ESPECIFICACION	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
MAQUINAS DE ESCRIBIR	6	122,800.00	736,800.00
CALCULADORA	3	64,800.00	194,400.00
			<u>S/. 931,200.00</u>

NOTA : COTIZACION - MARZO 1979.

A N E X O No. 19

EQUIPO DE LABORATORIO

El Laboratorio, para el control de calidad, necesitará de los siguientes equipos, entre otros

<u>EQUIPO</u>	<u>UNIDAD</u>
DENSIMETRO (JUEGO)	1
REFRACTOMETRO ABBE	1
COLORIMETRO LEVIBOND	1
PEHACHIMETRO	1
SECADOR	1
EXTRACTOR SOXHLET	4
BOMBA DE OXIGENO	1
EQUIPO KJELDHAL	1
EQUIPO DESTILADOR	1
BALANZA ELECTRICA	1
BALANZA ANALITICA	1
JUEGO DE CRIBAS	1
PIGNOMETROS (JUEGO)	1
EXTRACTOR DE GASES	1
BURETAS, TUBOS, MATERIALES, ETC.	
REACTIVOS	STOCK
OTROS (TERMOMETROS PROBETAS MATRACES CRISOLES, ETC.)	

A N E X O No. 20

COSTO MANO DE OBRA DIRECTA (365 Días)

MANO DE OBRA DIRECTA	No.	JORNAL	S/AÑO
- Mecánico Electricista	2	522	381,060.00
- Recepción Almacén. Mat. Prima	6	495	1'084,050.00
- Limpieza, molinos y laminado	7	495	1'264,725.00
- Extracción de Aceite	12	522	2'286,360.00
- Refinación de Aceite	18	522	3'429,540.00
- Planta de Vapor	4	522	762,120.00
- Envasado	6	495	1'084,050.00
			<hr/>
			10'291,905.00
		BENEFICIOS (50%)	5'145,952.00
			<hr/>
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			15'437,857.00
			<hr/>

A N E X O No. 21

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

CARGO	No.	JORNAL	SUELDO	S/AÑO
- CONTROL DE CALIDAD :				
- OBREROS CALIFICADOS	3	522		571,590.00
- TECNICOS	3	522		571,590.00
- PROFESIONAL	1		30,704.00	368,448.00
ALMACEN PRODUCTOS TER-				
MINADOS Y GENERAL.	3	495		542,025.00
- GUADIANIA	3	495		542,025.00
- PROFESIONALES (INGENIE-				
ROS QUIMICOS).	2		70,000.00	1'680,000.00
				4'275,678.00
			Beneficios (50%)	2'137,839.00
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA : S/.				6'413,517.00

Soles al Año.

A N E X O No. 22

GASTOS ADMINISTRATIVOS - SUELDOS Y SALARIOS Y
GASTOS ADMINISTRATIVOS : GASTOS DE VENTA

CARGO	No.	AL MES	AL AÑO	
GERENTE GENERAL	1	90,000.00	1'080,000.00	
ASISTENTE AL GERENTE GENERAL	1	35,000.00	420,000.00	
SECRETARIAS EJECUTIVAS	1	24,000.00	288,000.00	
AUXILIARES DE CONTABILIDAD	2	24,000.00	288,000.00	
PLANILLERO	1	22,000.00	264,000.00	
CONTADOR	1	56,000.00	672,000.00	
OBRAO CALIFICADO (SERVICIO)	1	15,000.00	180,000.00	
COMPRAS.	1	29,000.00	348,000.00	
			3'540,000.00	
			Beneficios Sociales (50%)	1'770,000.00
			S/. 5'310,000.00	

GASTOS DE VENTA : REMUNERACIONES

CARGO	No.	AL MES	AL AÑO	
PROFESIONAL EN VENTAS	1	50,000.00	600,000.00	
EMPLEADO	1	30,000.00	360,000.00	
			S/. 960,000.00	
			Beneficios Sociales (50%)	480,000.00
			S/. 1'440,000.00	

A N E X O No. 23

CALCULO DE DEPRECIACIONES

Como la Legislación Peruana norma los porcentajes de Depreciación anuales, así como el período de recuperación de la inversión y considerando que :

$$\% d = \frac{V_o - V_r}{nV_o} , \quad d = V_o \times \%d$$

Se presenta el siguiente cuadro :

ACTIVO DEPRECIABLE	VALOR INICIAL Vo (Soles)	VIDA UTIL AÑOS	TASA DEPREC. ANUAL=%	VALOR DE RECUPER. Vr(Soles)	DEPRECIAC. ANUAL : d. (Soles).
MAQUINARIA Y EQUIPO	254'947,522	10	10	-----	25'494,752
EDIFIC. DE PLANTA	22'500,000	15	5	5'625,000	1'125,000
EQUIPOS PARA SERVIC.	12'744,000	10	10	-----	1'274,400
INSTALACIONES	9'302,918	10	10	-----	930,291
EQUIPO DE LABORATORIO	1'500,000	10	6.66	501,000	99,000
HERRAM./MANTENIMIENTO	800,000	10	6.66	267,200	53,280
				TOTAL :	28'976,723

La tasa de Depreciación a aplicar sobre la inversión inicial dada por :

$$\% d = \frac{V_o - V_r}{NV_o} \times 100$$

Donde :

Vo : Valor original de la inversión

- Vr Valor de recuperación del equipo. Se establece por la vida útil del equipo y consideraciones con respecto a la vida económica.
- n Vida útil permisible del equipo.
- % d Depreciación en % anual, basado en la Inversión Original.

A N E X O No. 24

IMPUESTO AL PATRIMONIO EMPRESARIAL.

Patrimonio al Inicio de Operaciones (1982) S/. 262'905,003.00

Para fines del Proyecto, este Impuesto es considerado constante:

Del D.L. 21387-; D.L. 22045 se determinó que la tasa para capitales de más de 10'000,000 es del 2%.

Del D.L. 22047; Art. 7° : Se aplicará el impuesto sobre el 80% de la Base Imponible. Este D.L. de acuerdo al inciso C.; sólo faculta a Empresas de Segunda Prioridad descentralizadas.

Luego :

BASE IMPONIBLE	210'324,002.00
IMPUESTO ANUAL	4'206,480.00

A N E X O No. 25

COSTO POR METRO CUBICO DE CONCRETO ARMADO - RESISTENCIA
DE 210 KG.

MATERIALES :

- Agregados :	1,200.00
- Cemento (7 bolsas a S/. 600)	4,200.00
- Fierro (10 Kg. aproxímadam.)	1,000.00
- Madera y accesorios complem.	240.00
- Otros.	200.00
	<hr/>
SUB-TOTAL S/.	6,840.00
MANO DE OBRA : 30% MATERIALES	2,300.00
	<hr/>
	9,140.00
10% (UTILIDADES)	914.00
10% (GASTOS GENERALES)	914.00
	<hr/>
TOTAL S/.	10,968.00

Equivalente de S/. 11,000.00 a S/. 12,000.00 por M3.

A N E X O No. 26

COSTOS DE PROYECTOS DE INGENIERIA CIVIL

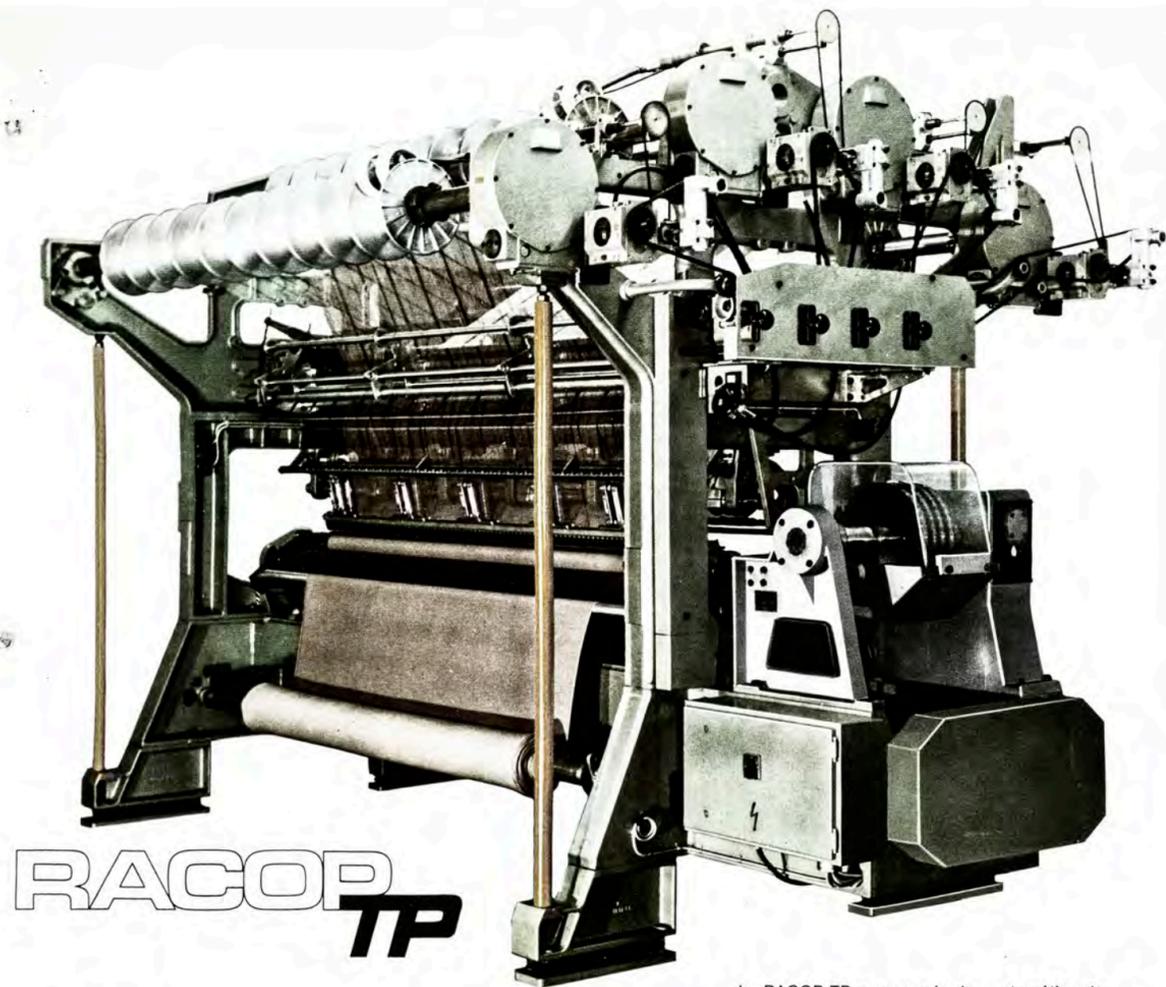
MONTO DE LA OBRA S/. 50'000,000.00

- ESTUDIOS PREVIOS Y ANTEPROYECTO 0.285% DEL MONTO ..	S/. 142,500.00
- PROYECTO GENERAL : 0.57% DEL MONTO	285,000.00
- PLANOS Y DETALLES DE EJECUCION DE OBRA 0.143% DEL MONTO	71,500.00
- INSPECCION DE LA EJECUCION DEL PROYECTO 0.855% DEL MONTO	427,500.00
- PLANOS DE OBRA TERMINADA 0.143% DEL MONTO	71,500.00
	<hr/>
	S/. 998,000.00

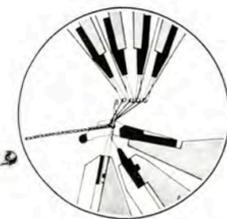
FUENTE : "Arancel de Honorarios Mínimos profesionales para Ingenieros Civiles" - Colegio de Ingenieros del Perú.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Anderson A.J.C. Refinación de Aceites y Grasas Comestibles, 1965.
- (2) Cromatografía de Capa Fina - Kurt Panderath - Ed. Urmo.
- (3) Alcaloides - Monske - (9 Tomos) - Tomo IV.
- (4) Mc. Cubbin K. Ibid 26 : 310 (1950)
- (5) Manual del Ingeniero Químico - Perry - 3ra. Edición (Español).
- (6) Bailey E. Alton - Aceites y Grasas.
- (7) Boletines, Folletos e Información Técnica de la C.M.B. (Italia) S.A.
- (8) Journal American Oil Chem. Soc. Junio 1976 (Vol. 53) Pág. 271 - 281.
- (9) Estudio EBE, Abril 1976.
- (10) Proyecto de Planta de Extracción de Aceite de Soya. (En Cuzco) Renato Olazo y
- (11) Aceitería Moderna.- De Smett-Bélgica.- (Folletos)
- (12) Boletín Técnico de ALFA LAVAL - Planta Aceiteras "Short Mix".
- (13) Pruebas Biológica, en pollos de engorde, con diferentes niveles de tortade *Lupinus Mutabilis* sin desamargar.- Enrique Fernández M. Vigil. Enero 1979.- La Molina.
- (14) Asesoría Legal - Hernán Valdez, F. Giraldo, y Tola P.
- (15) Ingeniería Económica, TAYLOR
- (16) Manual de Proyectos de la ONU.



RACOP TP



A RACOP TP é uma máquina Ketten automática com agulhas «compound» colocadas individualmente (e assim substituíveis individualmente), fechadores e platinas de descarga combinadas.

As boas experiências, que realizámos na COPCENTRA com as n/ agulhas «compound», deram impulso para o desenvolvimento desta nova máquina. Para dar à máquina um mais vasto campo de fabrico, escolhemos a armação da n/ máquina Raschel. Assim conseguimos simultaneamente um bom acesso aos elementos de formação da malha e à fição.

Todas as contexturas conhecidas podem ser fabricadas: malha lisa e trabalhada, desenhos de fantasia para vestuário e roupa, veludo desenhado, tecidos de decoração e malha técnica. A agulha «compound» LIBA é excelente para trabalhar fios fiados.

A RACOP TP é fornecida em 3 modelos:
 RACOP TP 4 — com 4 barras de fundo
 RACOP TP 6 — com 2 barras de fundo e 4 barras de desenho
 RACOP TP 8 — com 2 barras de fundo e 6 barras de desenho

O funcionamento suave desta máquina é mesmo exemplar, conseguido através dos comprovados accionamentos de manivela e do movimento flexível dos elementos de formação da malha. Altas produções e baixo desgaste num mínimo de manutenção necessária, caracterizam esta máquina Ketten automática.

La RACOP TP es una máquina automática de tejer géneros de punto por urdimbre con platinas de encierre y desprendemallas combinadas, así como con agujas compuestas aplicadas individualmente (y con ello, cada una de ellas intercambiable por sí sola).

Las buenas experiencias que hemos hecho con nuestras agujas compuestas en nuestra máquina COPCENTRA han sido el motivo de la creación de esta nueva máquina. Para dar a esta máquina automática un amplio campo de empleos, nos decidimos por el bastidor y la sobreestructura de nuestra máquina Raschel. De esta forma logramos, además, un buen acceso a los elementos formadores de mallas y a los hilos.

Pueden elaborarse todos los ligamentos conocidos: géneros de punto lisos y calados, dibujos de fantasía para vestidos y ropa interior, muestras de terciopelo, géneros de decoración, vestimenta de campo y playa, así como géneros de punto técnicos. La aguja compuesta LIBA es especialmente apropiada para trabajar fibras discontinuas.

La RACOP TP se suministra en tres acabados diferentes:
 RACOP TP 4 — con 4 barras de pasadores de fondo
 RACOP TP 6 — con 2 barras de pasadores de fondo y 4 barras para el dibujo
 RACOP TP 8 — con 2 barras de pasadores de fondo y 6 barras para el dibujo

Modélica es en esta máquina la suavidad de rodamiento, que se alcanza con los acreditados mecanismos de manivela y con una sucesión de movimientos de los elementos de tejeduría muy dúctil. Un rendimiento muy elevado y un desgaste mínimo, a base de un mantenimiento muy reducido, son características descolantes de esta moderna tricotosa automática.

Os elementos de formação da malha são comandados por accionamento de manivela, os quais têm uma lubrificação circulante automática.

Los elementos de tejeduría de punto van dirigidos a través de mecanismos de manivela, que disponen de una lubricación circular automática.



Os eixos para o movimento oscilante dos elementos de formação da malha estão apoiados em rolamentos de agulhas. Estes rolamentos são somente lubrificados uma vez por ano com massa. Os eixos e as alavancas são de fácil acesso e afinação.

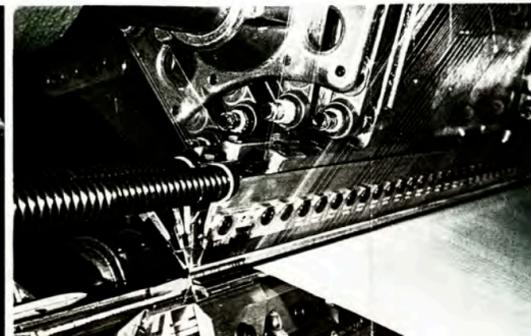
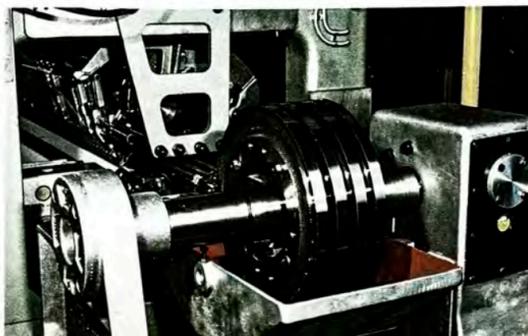
Los ejes para el movimiento oscilante de los elementos de tejeduría ruedan sobre cojinetes de agulhas. Estos cojinetes solamente tienen que lubricarse con grasa una vez al año. Los ejes y el varillaje son de fácil acceso y ajustables.

A instalação tensora do fio é apoiada em rolamentos de esteras. A fição é conduzida através de pentes superiores e inferiores para os elementos de formação da malha sem poder amaranhar-se. O dispositivo de tiragem da malha de 4 rolos com o seu revestimento especial garante a tiragem da malha sem plissar. A regulação do número de malhas faz-se através de uma engrenagem de rodas de mudança. A tiragem da malha pode ser regulada, adiantando ou atrasando manualmente. O enrolamento da malha é feito através de uma embraiagem de fricção regulável até um diâmetro de 600 mm. As máquinas a partir de 141" de largura, recebem um enrolamento da malha em separado, o qual pode receber rolos até 800 mm.

El tensor para los hilos rueda sobre cojinetes de bolas. Unos peines guían, por arriba y por abajo, los hilos hacia los elementos de tejeduría. El dispositivo de enrollamiento del tejido de cuatro cilindros cuida, con su recubrimiento especial, de una extracción del género sin resbalamiento. La regulación del número de mallas se efectúa a través de un engranaje con ruedas intercambiables. El dispositivo de enrollamiento del género se deja adelantar o mover hacia atrás manualmente. El género se enrolla, a través de un embrague de resbalamiento regulable, hasta un diámetro de 600 mm. Las máquinas a partir de una anchura de 141" llevan un dispositivo de enrollamiento del género separado, que admite un diámetro hasta 800 mm.

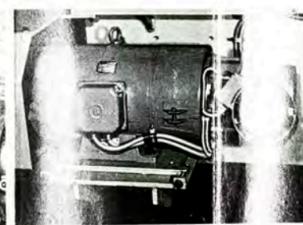
A engrenagem do desenho pode ser equipada com discos (344 mm Ø) ou com tambor para eixos de corrente (295 mm Ø). Os discos são fresados e endurecidos conforme o desenho da malha. São intermutáveis.

El engranaje de muestras puede equiparse, a deseo, con levas especulares (344 mm Ø) o con un tambor de eslabones de cadena (295 mm Ø). Las levas especulares se rectifican y templan según el dibujo del género de punto. Son intercambiables entre sí.



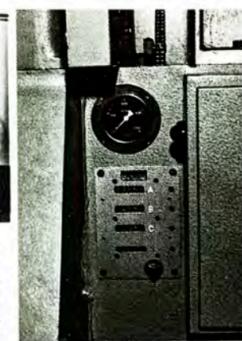
As barras de passetes movem-se em rolamentos de esteras, livres de salpicos de óleo e são de fácil mobilidade. Deslocação lateral normal de 1" (a pedido também com 2" na RACOP-TP 4). Todas as barras de pasadores (também as de desenho) fazem malha.

Las barras de pasadores de fondo giran en casquillos de bolas. Se dejan mover con suma facilidad. Desplazamiento lateral normal 1" (en la RACOP TP 4, a deseo, también 2"). Todas las barras de pasadores (también las barras para muestras) forman mallas.



A máquina é equipada com instalação eléctrica completa. O accionamento principal é transmitido através de correias trapezoidais por meio de um motor trifásico para 220/380 V 50 períodos por segundo com dispositivo de travão automático e motor de marcha lenta.

El equipo eléctrico de la máquina va completo. El accionamiento principal, por medio de correas trapezoidales, proviene de un motor trifásico para 220/380 voltios y 50 períodos con dispositivo de freno automático y motor de marcha lenta.



O contador de rotações é de execução standard. A pedido a máquina pode ser equipada com contador de metros ou jardas e com um contador de 3 turnos.

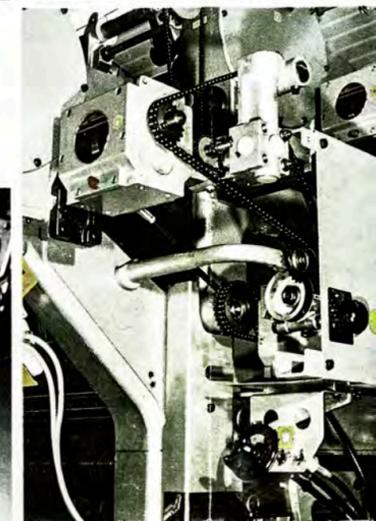
El contador de revoluciones pertenece al equipo standard. A deseo, la máquina se completa con un cuentametros o con un contador de yardas, así como con un contador para tres turnos.

Na execução com tambor de desenho, a máquina é equipada para cadeados de desenho até 1,5 metros de comprimento.

Para cadeados mais compridos podem (também posteriormente) ser aplicados os seguintes suportes de cadeado:
 Suporte de cadeado I até ca. 3,3 m (164 elos)
 Suporte de cadeado II até ca. 7,7 m (392 elos)
 Suporte de cadeado III até ca. 10,6 m (540 elos)
 Os furos para a aplicação destes já se encontram feitos.

En el tipo con tambor para muestras, la máquina va equipada para urdimbres de muestra hasta 1,5 m de longitud. Para urdimbres de muestra más largas pueden acoplarse (también posteriormente) unos soportes portaurdimbres:

Suporte portaurdimbres I hasta aprox. 3,3 m (164 eslabones)
 Suporte portaurdimbres II hasta aprox. 7,7 m (392 eslabones)
 Suporte portaurdimbres III hasta aprox. 10,6 m (540 eslabones)
 Las máquinas llevan ya los agujeros para la sujeción de dichos soportes.



Alimentação do fio, positiva por meio de comando individual, regulável, sem escalões. Cada teia é regulada individualmente, conforme o consumo do fio numa engrenagem de afinação, acoplada a uma segunda engrenagem para manter a alimentação constante do fio, quando o diâmetro diminui.

El suministro del hilo desde los plegadores de fondo va dirigido, sin escalonamientos, por un mando individual. Cada plegador se regula individualmente, según la longitud del hilo, a través de un variador, para el ajuste continuo del suministro de hilo deseado, acoplado con un segundo variador que, con la ayuda de un brazo palpador y un diferencial, cuida de mantener constante dicho suministro cuando el plegador disminuye de diámetro.



RACOP TP 6-8

Com o TP 6 respectivamente TP 8 fechamos a lacuna entre as máquinas Ketten automáticas de 4 barras e as máquinas Raschel Ornamentic de multibarras. O campo de fabrico destas máquinas compreende o sector de artigos com desenho, tais como malhas para vestidos e blusas, malha para camisas e roupa branca e veludo estruturado.

Os elementos de formação da malha compõem-se de 2 barras de fundo (deslocação lateral de 1" = 25,4 mm) e 4 ou 6 barras de desenho (deslocação lateral de 2" = 50,8 mm). Fechadores, platinas de descarga e agulhas «compound». Todas as barras estão colocadas em 4 posições diferentes de deslocação. A deslocação de todas as barras é comandada directamente através da engrenagem de desenho (tambor de corrente 295 mm (φ) e corrediças. São necessários 3 elos de corrente para cada fila de malhas. Os suportes das teias e a disposição das barras de fundo e de desenho podem ser fornecidos em 6 variantes. A mudança de uma variante para a outra pode ser feita (posteriormente) por meio de diversas peças de mudança.

Con los modelos TP 6 y TP 8 hemos llenado un vacío entre nuestras máquinas automáticas de tejer géneros de punto por urdimbre y nuestras máquinas Raschel Ornamentic multibarras. El campo de acción de estas nuevas máquinas se encuentra en el sector de los géneros con dibujo, tales como telas para vestidos, para blusas, para camisas y ropa interior, así como terciopelo estructurado.

Los elementos de tejedura de punto constan de 2 barras de pasadores de fondo (desplazamiento lateral 1" = 25,4 mm), 4 ó 6 plegadores de muestras y barras de muestras (desplazamiento lateral 2" = 50,8 mm), platinas de encierro y desprendemallas y agujas compuestas. Todas las barras de pasadores están ordenadas en 4 niveles de desplazamiento. El desplazamiento de todas las barras va dirigido directamente desde el variador de muestra por un tambor de cadena (295 mm (φ) y una correa deslizable. Por hilera de malhas se precisan 3 eslabones de cadena. Los portaplegadores y la ordenación de las barras de pasadores de fondo y de dibujo pueden suministrarse en seis variantes diferentes. Se puede proceder a cambiarse una variante por otra también posteriormente.

LIBA RACOP TP 4

Dados técnicos:

Suporte dos órgãos
adequado para receber diâmetros de armações de 2x32" + 2x21". Caso se deseje, também para diâmetros de armações de 4x32" com acréscimo de preço.

Comando do fio
Accionamento de fio positivo com comando de órgão contínuo (sem escalões).

Engrenagem de padrões
4 discos de espelho (344 mm de diâmetro) ou 1 tambor de correntes (295 mm de diâmetro), 4 elos de correntes por fila com 192 elos de corrente e 48 pinos. Utilizam-se elos de corrente TR segundo a denominação Raschel.

Elementos de malhas
4 barras de dobrar de movimentos laterais 1" (25,4 mm), todas as 4 barras de dobrar fazem malha. Pode ser fornecido movimento lateral de 2" (50,8 mm) com acréscimo de preço. 1 barra de ganchos, 1 barra de puas de distribuição fresada, 1 barra distribuidora.

Saída
Saída de 4 rolos, engrenagem de rodas de mudança para a regulação do número de malhas (1 jogo de rodas de substituição), a saída pode ser rodada manualmente para a frente ou para trás.

Enrolamento
através de acoplamento deslizante regulável até um diâmetro de novelo de 600 mm (23,5").

Finuras
Quantidade de puas de 1" ingl. 16 18 20 22 24 26 28 30 32
Divisão em mm 1,59 1,41 1,27 1,15 1,06 0,98 0,90 0,85 0,79

As máquinas podem igualmente ser fornecidas com suporte de órgãos livre. Informações mais pormenorizadas são fornecidas após consulta.

Datos técnicos:

Portaplegadores
Apropriado para admitir 2 plegadores seccionales de 32" φ + 2 de 21" φ. A deseio y con un recargo, para 4x32" φ.

Conducción del hilo
Alimentación positiva con regulación continua individual en cada plegador.

Engranaje de dibujo
4 levas especulares (344 mm φ) ó 1 tambor de cadena (295 mm φ), 4 eslabones de cadena por hilera, con 192 eslabones y 48 pasadores. Se emplean eslabones TR según denominación Raschel.

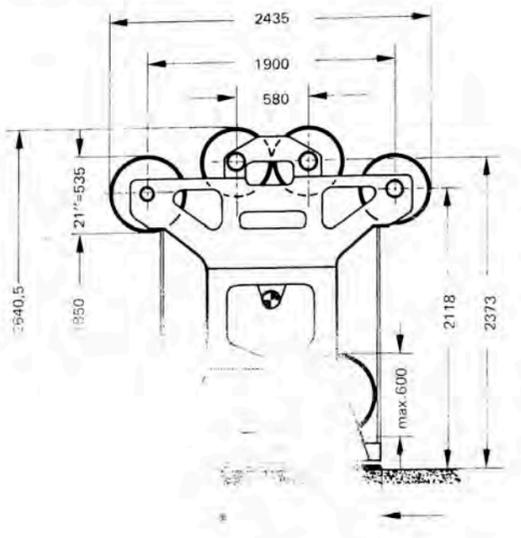
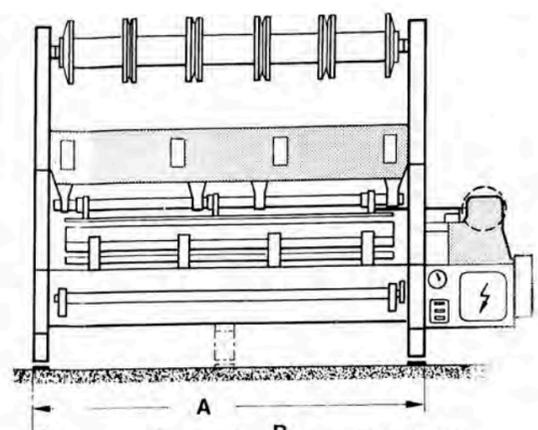
Elementos de tejedura de punto
4 barras de pasadores con un desplazamiento lateral de 1" (25,4 mm), las 4 barras forman malhas. A deseio y con un recargo, un desplazamiento lateral de 2" (50,8 mm). 1 barra de platinas, 1 barra de agujas correderas fresada, 1 barra de corrojos.

Extracción del género
Dispositivo de cuatro cilindros extractores, engranaje con ruedas intercambiables para regular el número de malhas (1 juego de ruedas). El dispositivo de extracción se deja girar a mano adelante y atrás.

Enrollamiento del género
A través de un embrague de resbalamiento regulable, en rolos con diámetros hasta 600 mm (23,5").

Pasos
Núm. de agujas por 1" ingl. 16 18 20 22 24 26 28 30 32
Galga 1,59 1,41 1,27 1,15 1,06 0,98 0,90 0,85 0,79

Las máquinas pueden también suministrarse con portaplegadores independientes. Información más detallada bajo consulta.



largura de trabalho	"e	45"	65"	77"	84"
Ancho útil	mm	1143	1651	1956	2134
dimensões	A	1823	2331	2636	2814
	B	2723	3231	3536	3714
	C				
Medidas	kW	3,3	3,3	4	4
	PS	4,5	4,5	5,4	5,4
peso líquido	kg			4220	4300
Peso neto	kg				4500

		182"	210"
		8	4623
4		8	5303
5		8	6203
6		9	2471
7			7,5
8			7,5
9		10	10
10	5700		6450

LIBA MASCHINENFABRIK GMBH
TELEFON 09282/261-264 TELEX 06 438 5-
ZWEIGWERK BLECKEDE BEI HAMBURG

LIBA/BAY.
LIBA NAILA

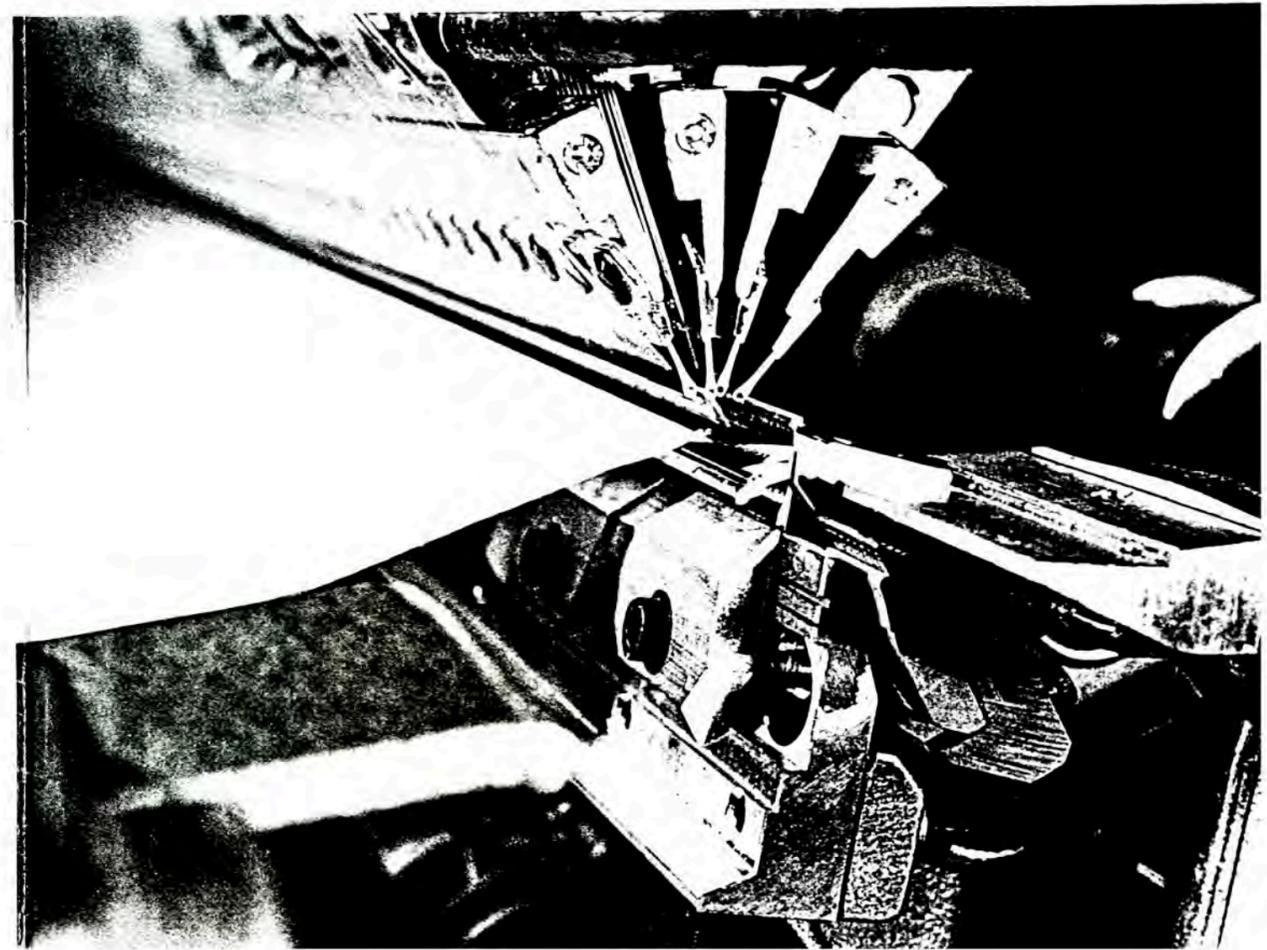
SP 1000573/Dru

Nos reservamos el derecho de modificar las construcciones.

LIBA

Máquina Ketten automática
Máquina automática de tejer géneros de punto por urdimbre

RACOP TP



LIBA

Una máquina de tejer automática e inconventional, la cual posee las clásicas ventajas de la maquina Raschel. Por la instalacion de los más modernos elementos de tejido, el sistema LIBA de agujas compound la RACOP - O, se ha transformado en una máquina muy superior para la fabricación de telas textiles.

Las tantas anchuras de trabajo y galgas disponibles, hacen de la RACOP - O (O = vestimenta) una máquina económica de tejer géneros de punto por urdimbre para vestimenta de señoras y caballeros (DOB-HAKA). Esto también se refiere a las telas de tapicería, tejidos domésticos, cortinas, tules y géneros industriales.

El distintivo más significativo de esta construcción es la aguja LIBA Compound y una barra desprendedora fija. De esta forma se pueden producir, con una tensión de hilo muy elevada, tanto tejidos de tipo flojo como también muy tupido. Una ventaja importante, gracias a la cual la máquina abre nuevos aspectos de la producción de telas de vestir fuertes y no elásticas.

Las agujas Compound rígidas ofrecen otra ventaja por ser insensibles a elevados números de revoluciones, tal como sucede en la ACOP. Ya han sido divulgadas su gran durabilidad y sus calidades excelentes en el empleo de hilos fibrosos. La aguja y el cerrojo se limpian entre sí, impidiendo por lo tanto un enmarañamiento en la aguja, provocado por el roce inevitable entre las fibras.

Uma máquina automática de malha não convencional, que tem as vantagens clássicas da máquina Raschel e através da montagem de modernísimos elementos de malha – o sistema da agulha compound LIBA – se tornou uma máquina superior para a fabricação de artigos têxteis.

As várias larguras uteis e jogos em que pode ser fornecida, tornaram a RACOP-O (O = vestuário exterior) numa máquina Ketten automática para a confecção de vestuário exterior para homens e senhoras, assim como para tecidos de decoração, têxteis caseiros, cortinados, tules e malha técnica.

Uma característica significativa desta construção: a agulha compound LIBA e uma barra de descarga fixa. Assim podem ser fabricados artigos fofos bem como artigos espessos com alta tensão do fio. A vantagem importante que a máquina oferece é o novo aspecto para o fabrico de malhas não elásticas para vestuário exterior.

Uma outra vantagem: a rígida agulha compound é insensível às altas rotações que são possíveis na RACOP. A sua longa duração bem como a sua especial aptidão para fios fiados, tornaram-na famosa. A agulha e fechador limpam-se mutuamente e evitam assim a feltragung da agulha através do inevitável desperdício dos fios fiados.



Motor

La máquina es equipada con un motor trifásico regulable, con freno automático y triple impulsión por correa trapezoidal. Además, ha sido acoplado por bridas un motor de velocidad para poder mejor controlar los movimientos de los diversos elementos de la máquina.

Motor

A máquina é equipada com um motor trifásico regulável com dispositivo de travão automático e um accionamento por correias trapezoidais. Além disso é acoplado um motor de marcha lenta a fim de se poder observar melhor a coordenação dos movimentos da máquina.

Contador

El contador de revoluciones hace parte del equipamiento standard. A pedido la máquina puede ser equipada con un contador de metros o yardas, así como también con un contador de tres turnos.

Contador

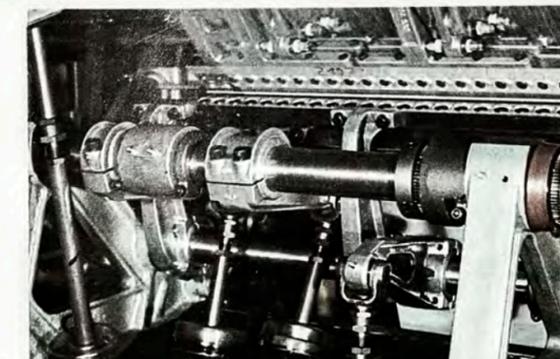
O contador de rotações é parte da execução standard. A pedido, a máquina pode ser equipada com um contador de metros ou jardas, bem como um contador de tres turnos.

Elementos de transmisión

Para el mando de los elementos de tejedura los mecanismos de manivela transforman los movimientos circulares de los excéntricos en movimientos lineales. Todos los árboles y palancas están puestos en cojinetes de agujas. El fácil acceso a la máquina para trabajos de ajuste es bien evidente.

Elementos de transmissão

As engrenagens de manivela transformam os movimentos circulares dos excéntricos em movimentos lineares para o accionamento dos elementos de formação de malha. Todos os eixos e alavancas estão apoiados em rolamentos de agulhas. É visível a boa acessibilidade durante a afinação.



Mecanismo de manivela

Los elementos de tejedura de punto son accionados por mecanismos de manivela, movidos por excéntricos (discos circulares situados fuera del centro).

Accionamento de manivela

Os elementos de formação de malha são comandados por accionamento de manivela, os quais são movidos através de verdadeiros excéntricos (discos circulares colocados fora do centro).

Ventajas del sistema LIBA de agujas Compound

1. Alta velocidad constante de trabajo
2. Insensibilidad a la tracción producida por los hilos y la tela
3. Simple empleo de fibras sin problemas.
4. Gran durabilidad
5. Empleo universal sin equipamientos especiales
6. Operación silenciosa

Vantagens do sistema da agulha compound:

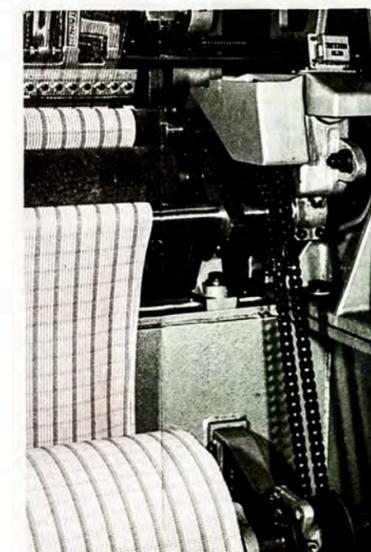
1. Alta velocidade continua
2. Insensibilidade à tracção do fio e da malha
3. Trabalho sem quaisquer problemas com fios fiados
4. Longa duração
5. Emprego universal sem equipamentos especiais
6. Minimo desenvolvimento de ruidos

Enrollamiento del género

El género de punto es enrollado hasta un diámetro de bobinado de 600 mm, por un medio de un acoplamiento de resbalamiento regulable. Las máquinas de 141" de ancho de trabajo son equipadas con un dispositivo separado, que recoje hasta un diámetro de 800 mm.

Enrolamento da malha

A malha é enrolada, até um diametro de 600 mm, através de uma embraiagem de fricção regulável. As máquinas com uma largura útil superior a 141", são equipadas com um dispositivo de enrolamento em separado, o qual pode receber rolos até um diámetro de 800 mm.

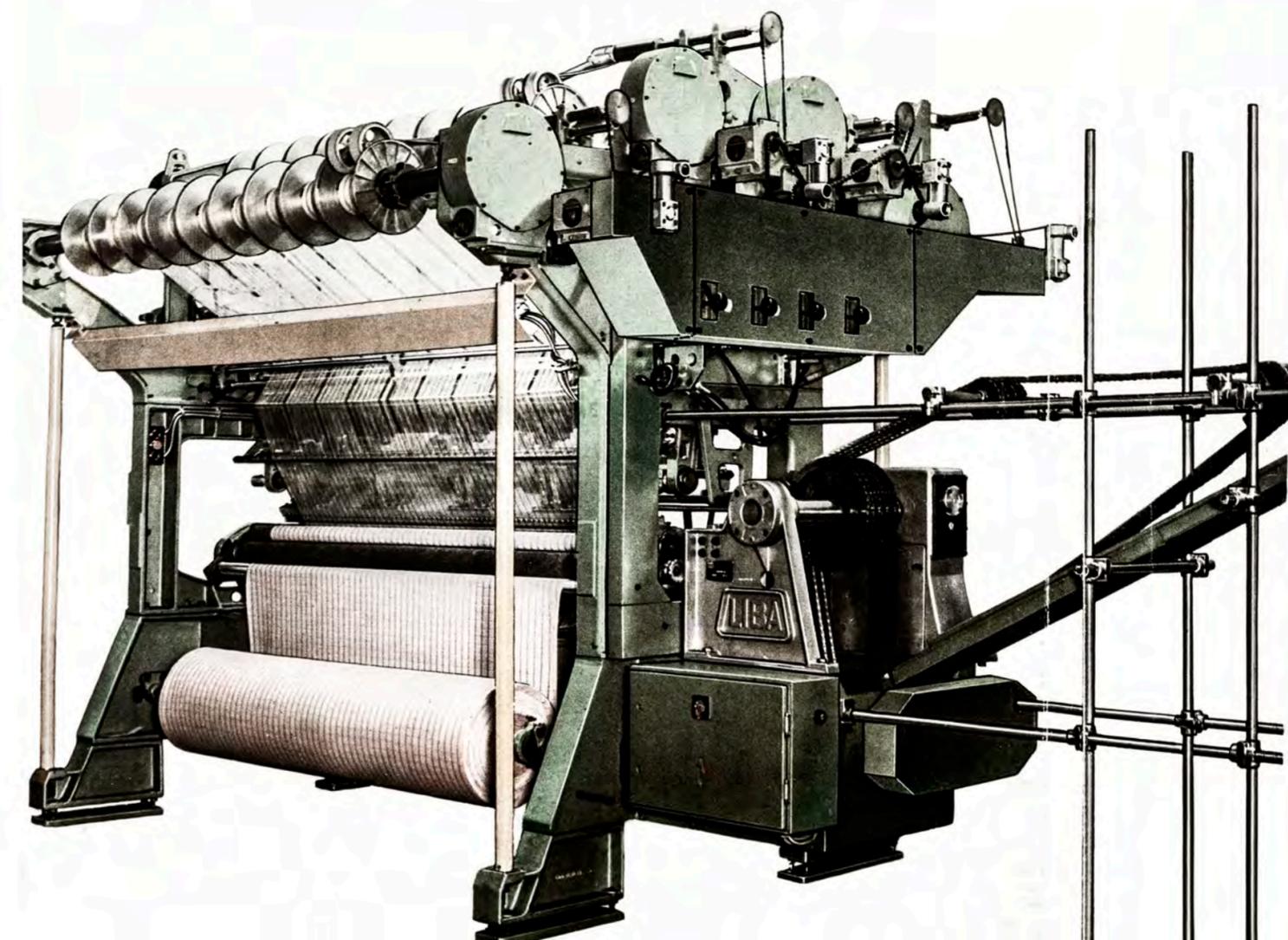
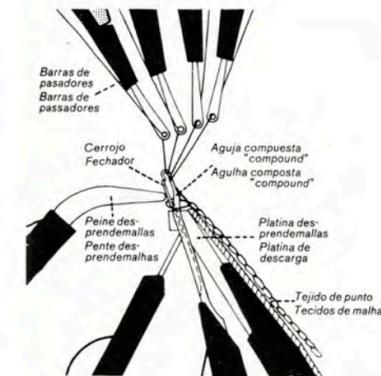


Tiraje del tejido

El dispositivo de 3 rodillos con revestimiento especial permite un tiraje sin deslizamientos. El número de mallas puede ser regulado por el engranaje de cambio de velocidad. Los rollos pueden ser girados a mano hacia adelante y atrás.

Tiragem de malha

A tiragem da malha é efectuada por meio de um conjunto de 3 rolos com um revestimento especial, que garante uma tiragem da malha sem fricção. Regulação do número de malhas por meio de uma engrenagem de rodas de mudança. Os rolos de tiragem podem ser movidos para a frente e para trás manualmente.



Devanamiento del hilo

El devanamiento del hilo de los 4 carretes es regulado por frenos automáticos y de funcionamiento negativo. El movimiento basculante y la instalación tensora de hilos se usa para el mando de los frenos.

Comando do fio

El consumo de hilo de los 4 órganos es comandado por travões automáticos. El movimiento oscilante de la instalación tensora de hilo es proveído para el comando de los travões.

A pedido se suministra la máquina con dispositivo de mando individual sin escalones de cada carrete. Cada árbol puede ser regulado individualmente de acuerdo a la longitud del hilo por el denominado accionamiento "H". El ajuste de la deseada alimentación de hilo está acoplada a un segundo engranaje H, a los efectos de mantener constante la predeterminada entrada de hilo con el decreciente diámetro del carrete, por medio de un brazo detector y un diferencial.

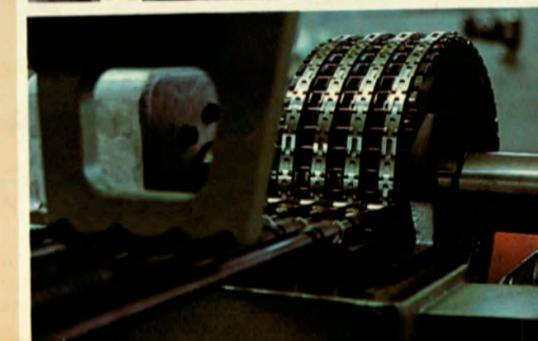
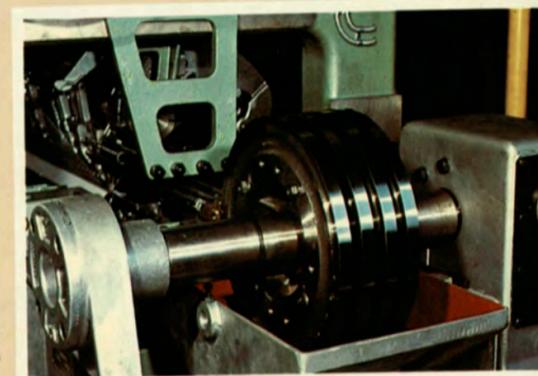
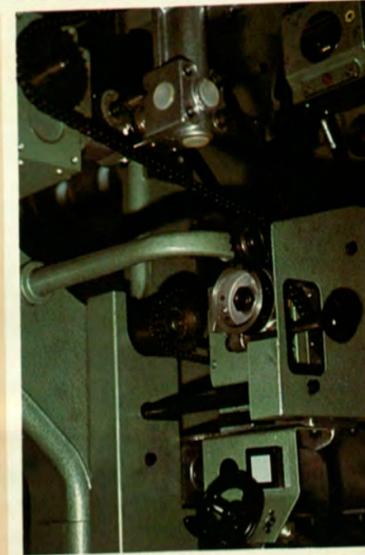
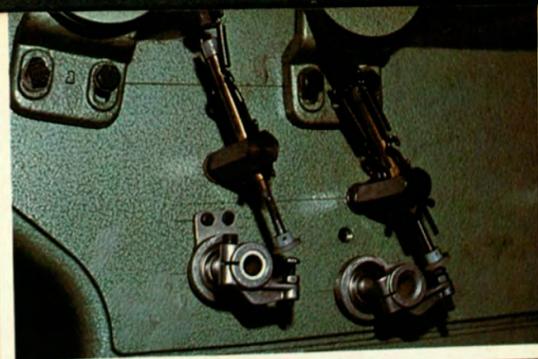
A pedido, a máquina pode ser equipada com comando de telas individualmente através de uma engrenagem "H-Trieb", conforme o consumo do fio. Assim, a esta H-Trieb para a alimentação desejada do fio é acoplada uma segunda engrenagem H-Trieb desejada do fio é acoplada uma segunda engrenagem H-Trieb com diferencial e alavanca de rolos, a fim de manter a alimentação do fio constante, quando o diámetro do órgão diminui.

Mecanismo de dibujo

Este mecanismo para el mando de las barras de pasadores puede ser equipado a elección con discos de dibujo ó un tambor de cadena. Los discos de dibujo son intercambiables. Si la máquina esta equipada con un tambor de cadena, el equipamiento standard comprende un bastidor porta-cadenas para cadenas de un largo máximo de 1,5 metros. Los bastidores pueden facilmente ser alargados para soportar cadenas más largas.

Engrenagem do desenho

A engrenagem do desenho para comando das barras de fundo (4 elos por fila) pode ser equipada com discos ou tambor de elos. Os discos são intermutáveis. Com tambor de elos a máquina é equipada com suportes para cadeados de desenho até ca. de 1,5 metros de comprimento. Suportes de cadeado de desenho mais compridos podem ser montados posteriormente.



LIBA RACOP-O

Datos técnicos

Porta-carretes para contener 2 veces el diámetro de 32" y 2 veces el diámetro de 21". A pedido se suministran soportes para contener 4 veces el diámetro de 32", contra precio adicional.

Alimentación del hilo

Carrete 1 a 4 con frenos automáticos. Conducción del hilo en la entrada por un eje rotante con barra de tensión. A pedido se suministra contra precio adicional un dispositivo de alimentación positiva con mando individual de cada carrete.

Mecanismo de dibujo

4 discos de dibujo, (Ø = 344 mm), ó 1 tambor de cadena, (Ø = 295 mm), con 192 eslabones y 48 pernos. Cada 4 eslabones forman una hilera de mallas. Se usan eslabones del tipo TR según la denominación Raschel. Para desplazamientos muy largos también se pueden suministrar eslabones perfilados contra pago de un precio adicional.

Elementos de tejeduría de punto

Pasadores (agujas perforadas y cromadas), platinas desprende-mallas, agujas compuestas, cerrojos, platinas de peine desprende-mallas, todas fundidas en plomos de 1".

Barras de los elementos de tejeduría de punto

4 barras de pasadores, movimiento lateral = 25,4 mm = 1", todas estas barras forman mallas. A pedido y contra precio adicional la máquina será preparada para un desplazamiento lateral de 2" = 50,8 mm. 1 barra de platinas desprende-mallas. 1 barra de agujas compuestas. 1 barra de cerrojos. 1 barra de platinas de peine desprende-mallas.

Dispositivo de tiraje del tejido

Sistema de 3 rolos, con engranaje de ruedas de cambio (1 juego de ruedas) para regular el número de mallas. Los rolos pueden ser girados a mano hacia adelante y atrás.

Enrollamiento del tejido

A través de acoplamiento de resbalamiento regulable hasta un diámetro de enrollamiento de 600 mm (23,5").

Galgas

Número de agujas por 1" (inglesa): 16 18 20 22 24 26 28
Graduación en mm: 1,59 1,41 1,27 1,15 1,06 0,98 0,90

Dados técnicos:

Soportes dos órgãos:

Para conter 2 vezes o diámetro de 32" e 2 vezes o diámetro de 21". A pedido fazem-se suportes para conter 4 vezes o diámetro de 32", com acréscimo de preço.

Comando do fio

Órgãos 1 a 4 com travões automáticos. Condução do fio na entrada por um veio rotante com barra de tensão. A pedido e contra aumento de preço fornece-se o dispositivo de alimentação positiva do fio por comando individual de cada órgão, sem escalões.

Mecanismo de desenho

4 discos de desenho ou 1 tambor de cadeados com 192 elos e 48 pinos. Cada 4 elos formam uma fila de malhas. São utilizados elos de corrente TR, conforme denominação Raschel. Para grandes deslocações das barras podem ser fornecidos elos de corrente de duas alturas, contra aumento de preço.

Elementos de formação de malhas

Aguilhas de orifícios temperadas e cromadas, platinas de descarga, agujas compound, fechadores, platinas de pente desprende-mallas, todas fundidas em placas de 1".

Barras dos elementos de formação de malhas

4 barras de agujas de orifícios (passadores), com um movimento lateral de 1" (25,4 mm). Todas estas 4 barras formam malhas. O movimento lateral pode ser aumentado a 2" = 50,8 mm, contra preço adicional. 1 barra de platinas de descarga. 1 barra de agujas compound, 1 barra de fechadores, 1 barra de platinas de pente desprende-mallas.

Dispositivo de tiragem do tecido

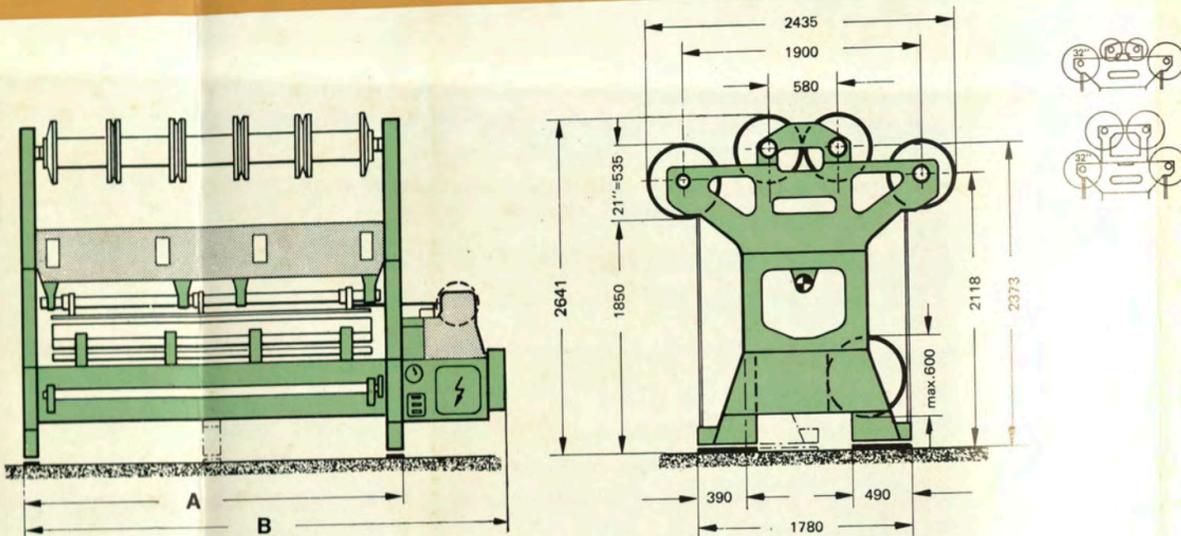
Com 3 rolos, engrenagem de rodas de mudança com 1 jogo de rodas de mudança. Os rolos podem ser rodadas a mão para frente ou para atrás.

Enrolamento do tecido

Através de embreagem corredeira ajustável até um diámetro de enrolamento de 600 mm (23,5").

Finuras:

Número de agujas por 1" (inglesa): 16 18 20 22 24 26 28
Divisão em mm: 1,59 1,41 1,27 1,15 1,06 0,98 0,90



largura de trabalho	"e	45"	65"	77"	84"	93"	105"	112"	130"	141"	150"	170"
Ancho útil	mm	1143	1651	1956	2134	2362	2667	2845	3302	3581	3810	4318
dimensões	A	1823	2331	2636	2814	3042	3347	3525	3962	4261	4490	4998
	B	2723	3231	3536	3714	3942	4247	4425	4862	5161	5390	5898
Medidas	kW	3,3	3,3	4	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5
	PS	4,5	4,5	5,4	5,4	5,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10
peso líquido	kg	3850	4100	4220	4300	4520	4670	4770	5100	5400	5700	6150
Peso neto	kg											

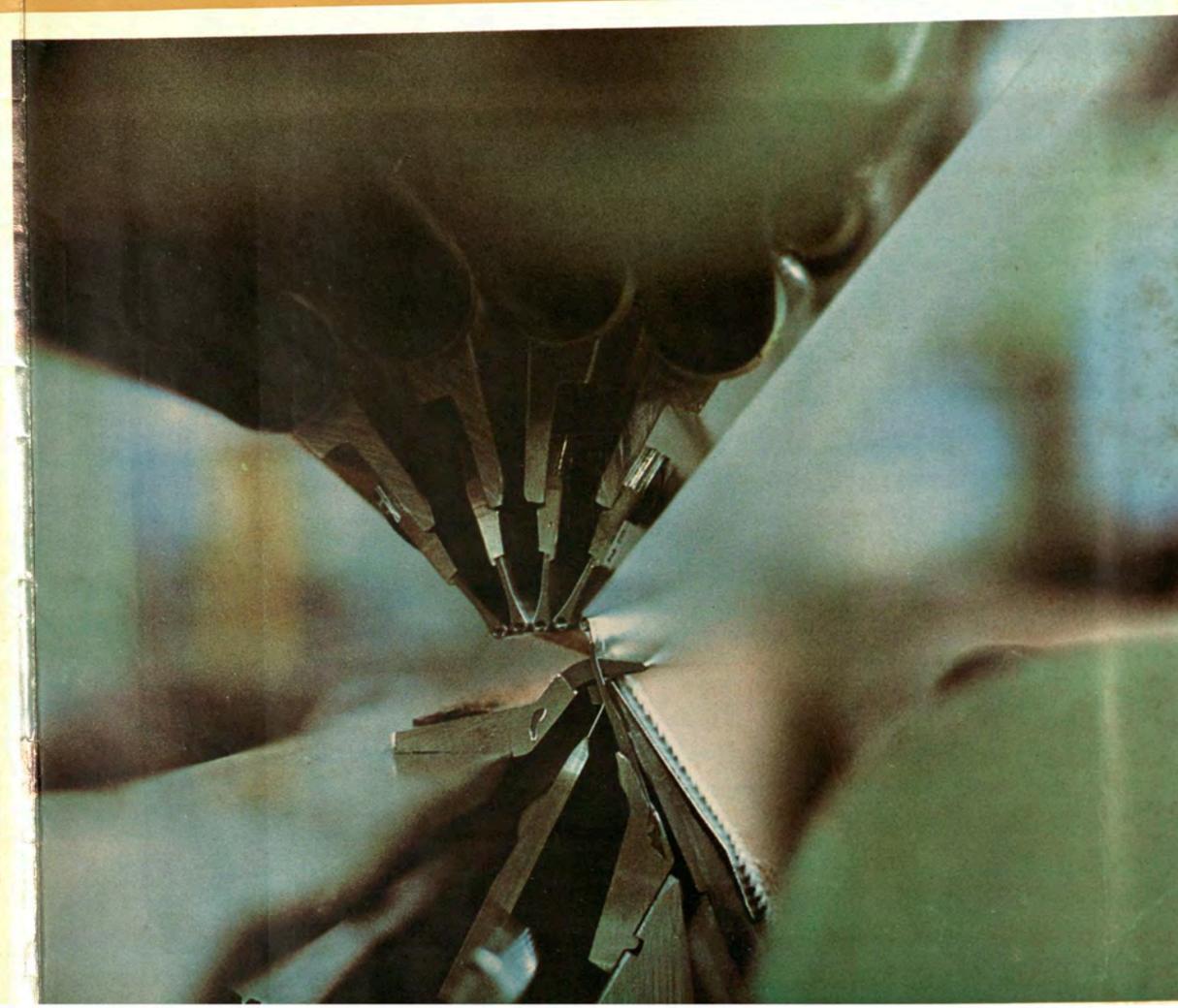
LIBA MASCHINENFABRIK GMBH D-8674 NAILA/BAY
TELEFON 0 92 82/2 61-2 64 TELEX 06 438 54 TELEGR.-ADR. LIBA

Reservada la introducción de modificaciones debidas al progreso de la técnica. Reservado o direito de modificações, que sirvam ao progresso.

LIBA RACOP-O

Una máquina Ketten para hacer tejidos de punto para telas de vestir, cortinas, telas de tapicería e industriales.

Máquina Ketten para vestuário exterior, cortinados, tecidos para decoração e malha técnica.



LIBA

maquina
urdidora
no 23 A

(con cilindro prensor)

no 23 W

(con unidad especial
de rodillos)

Las exigencias de calidad siempre crecientes por parte de la industria del género de punto y el empleo de hilos en títulos muy finos confrontan las máquinas urdidoras de hoy día con requisitos muy altos. Ya desde muchos años la máquina urdidora LIBA del Tipo 23 responde a esas altas demandas en todos sentidos. Gracias a las amelioraciones constantes de sus detalles técnicos y considerando la multitud de experiencias hechas con los hilos de diferentes clases, esta máquina urdidora queda ahora un equipo indispensable en las fábricas modernas de género de punto. Característica distintiva de la máquina es su construcción muy baja y clara con un punto de gravedad bastante bajo en vista del motor situado al fondo de la máquina. Todo eso asegura una marcha suave sin vibraciones y facilita el servicio y el mantenimiento de la entidad.

El mando se produce por un motor especial con un control automático, lo que garantiza el arranque suave y asimismo la velocidad constante durante la aumentación del diámetro del carrete seccional. La velocidad es ajustable por un botón de regulación — lo cual puede ser suministrado a demanda del cliente en ejecución cerradiza — de 60 hasta 600 m/min. sin escalones. La tracción del hilo es 180 N (18 kp) de máximo, y en caso de largos

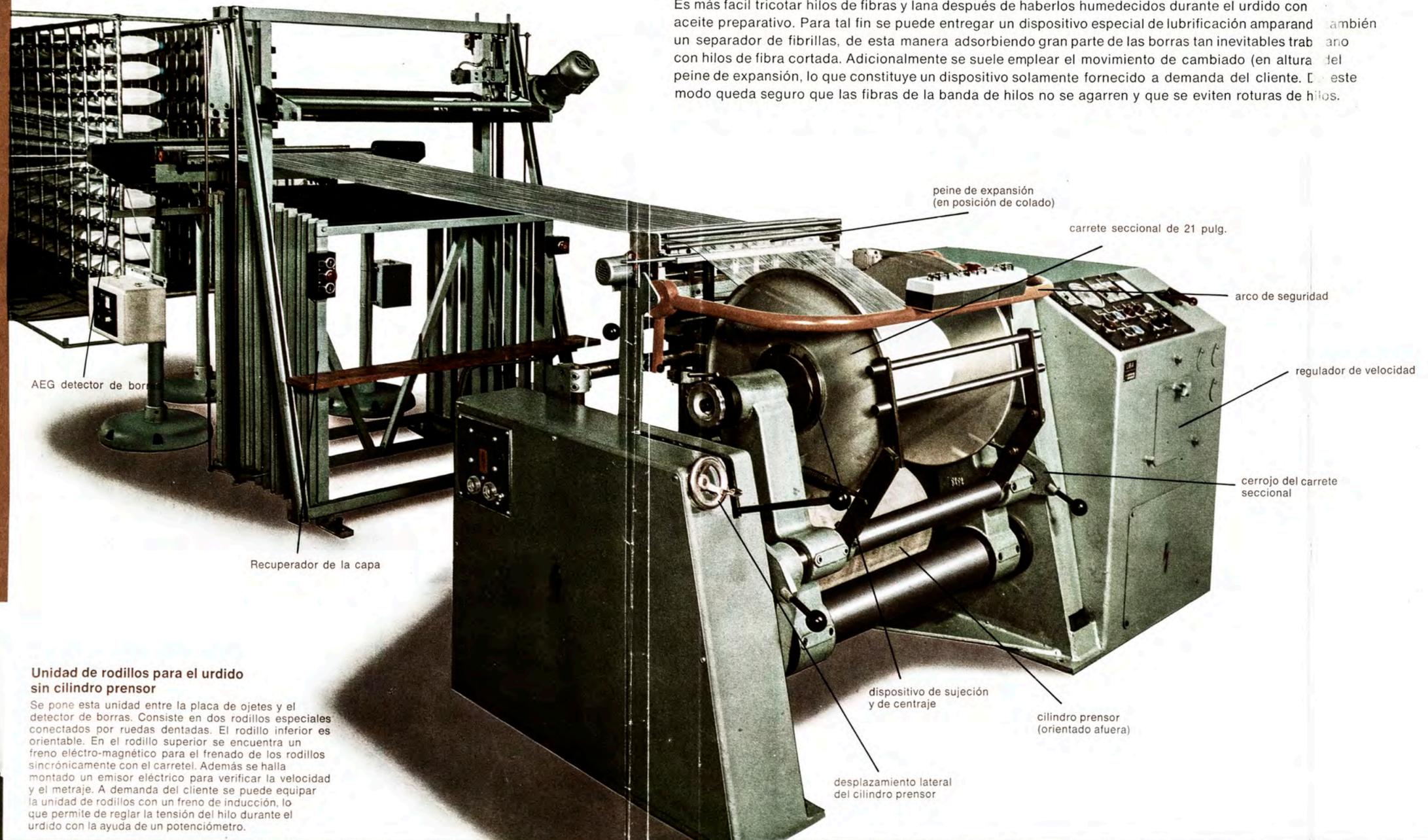
útiles de la máquina de 1100 de máx. es 320 N (32 kp). Cuando el cliente demanda tracciones de hilo altas, sería posible fornecer la máquina también con un motor de 3,5 kW o bien de 5 kW. Para el urdido de hilos delicados recomendamos la máquina equipada con **mando Tiristor**. En este caso la velocidad de enrollamiento queda mantenida constante $\pm 1\%$ por un regulador durante toda la marcha del carrete seccional. Además la gama de velocidades sin escalones puede reglarse entre 50 y 850 m/min. con la regulación maximal de la banda de 130 N (13 kp). En caso del largo útil de la máquina de 1100 = 230 N (23 kp) la velocidad posible de urdido depende de la calidad de los hilos y de los conos.

La máquina puede ser entregada con o sin cilindro prensor. La diferencia se manifiesta igualmente en la designación del Tipo : 23 A = con cilindro prensor, 23 W = con la unidad de rodillos. En caso del Tipo 23 W un sistema de rodillos controla y mide la velocidad y la longitud de hilo. Una barrera de luz palpa el metro de carrete y transmite impulsiones al motor de engranaje para el levantamiento del peine.

Principalmente para el urdido de hilos texturados se ha construido un dispositivo de rodillos peneadores, lo que se monta en la unidad de rodillos. Irregularidades en la tensión de la capa son equilibradas en la unidad de rodillos. Como resultado se obtiene diámetros más uniformes de carrete.

A demanda del cliente existe la posibilidad de prever la máquina urdidora 23 A con el dispositivo especial «Levantamiento del cilindro prensor durante el frenado». El cilindro prensor se levanta durante el frenado por 5 hasta 10 mm del carrete seccional, para así proteger el hilado.

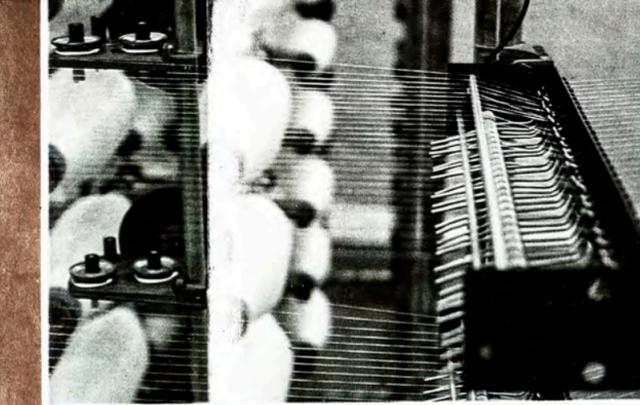
Es más fácil tricotar hilos de fibras y lana después de haberlos humedecidos durante el urdido con un aceite preparativo. Para tal fin se puede entregar un dispositivo especial de lubricación amparando también un separador de fibrillas, de esta manera adsorbiendo gran parte de las borras tan inevitables trabajos con hilos de fibra cortada. Adicionalmente se suele emplear el movimiento de cambiado (en altura) del peine de expansión, lo que constituye un dispositivo solamente fornecido a demanda del cliente. De este modo queda seguro que las fibras de la banda de hilos no se agarren y que se eviten roturas de hilos.



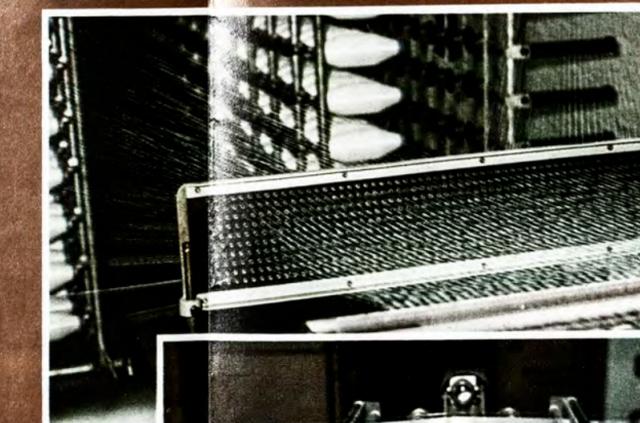
Unidad de rodillos para el urdido sin cilindro prensor

Se pone esta unidad entre la placa de ojete y el detector de borras. Consiste en dos rodillos especiales conectados por ruedas dentadas. El rodillo inferior es orientable. En el rodillo superior se encuentra un freno electro-magnético para el frenado de los rodillos sincrónicamente con el carrete. Además se halla montado un emisor eléctrico para verificar la velocidad y el metraje. A demanda del cliente se puede equipar la unidad de rodillos con un freno de inducción, lo que permite de reglar la tensión del hilo durante el urdido con la ayuda de un potenciómetro.

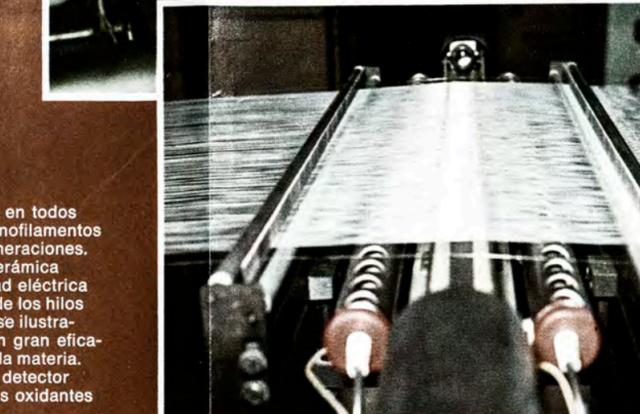
Los frenos ajustables de discos de la fileta aseguran la tensión uniforme de los hilos. Los disparos de hilo actúan de inmediato en casos de roturas de hilo. Una lámpara de señal comienza a lucir en la fileta, y muy rápidamente es posible encontrar el cabo roto.



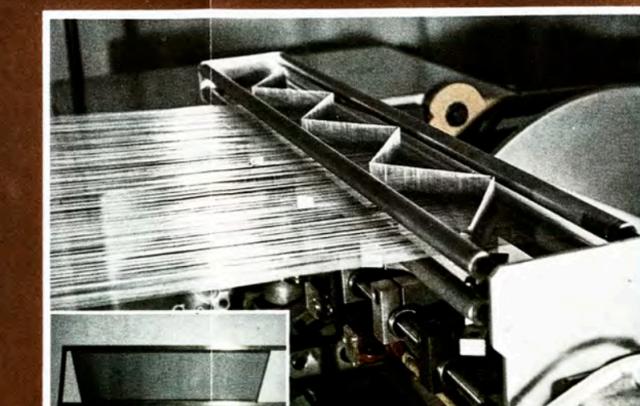
Los hilos que vienen de la fileta corren al principio por un peine adelantado con ojete cerámicos (Sinter) particularmente resistentes y aptos para hilos sintéticos. En vez de este peine resp. placa de ojete podemos también entregar un peine de agujas.

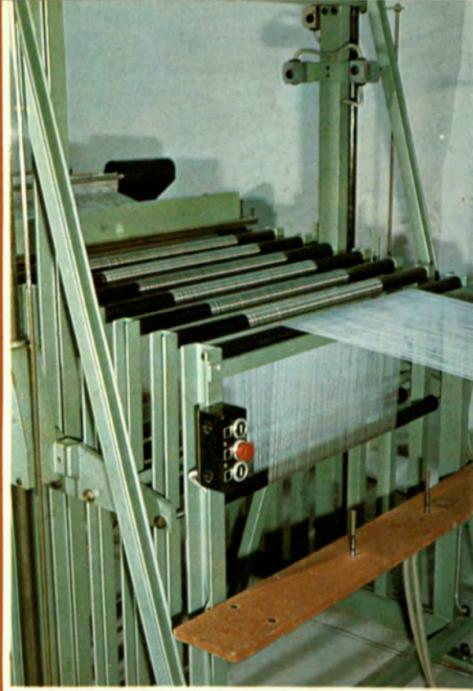


El detector de borras LIBA-AEG verifica en todos casos de hilos de fibra cortada y de monofilamentos sobre toda la banda si hay borras o aglomeraciones. Consiste en una regla-guia de hilo de cerámica dura, de una barrera de luz y de la unidad eléctrica de control. Para obtener la guía paralela de los hilos se recomienda emplear dos peines (véanse ilustración). Un dispositivo antistático sirve con gran eficacia contra cargas eléctricas estáticas en la materia. En la ilustración respectiva mostrando el detector de borras son también visibles dos barras oxidantes antistáticas.

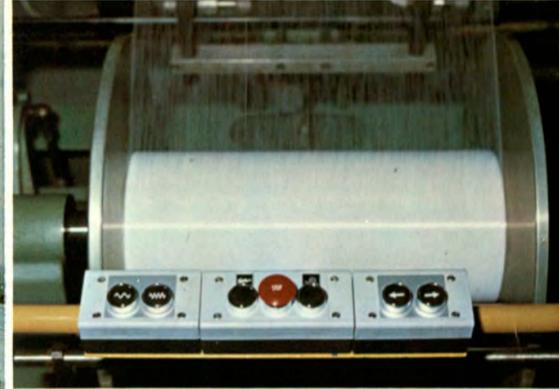


El peine de expansión hace posible una reducción importante del tiempo de enhebrado y ofrece una gama muy grande en números de hilos sin cambios de plomos de peine (Gama $\pm 15\%$). Un botón de presión sirve para el reglaje por fuerza de motor. Una tabla numérica facilita encontrar y fijar correctamente los números máximos y mínimos de hilos para distintas dimensiones de carretes. Normalmente la máquina viene equipada con peine de abánico. Fornecemos el peine de expansión contra precio adicional. Existe también la posibilidad de montarlo posteriormente. Asimismo podemos montar un peine orientable. Todos los peines se elevan y se bajan automáticamente según el diámetro de enrollamiento del carrete seccional.

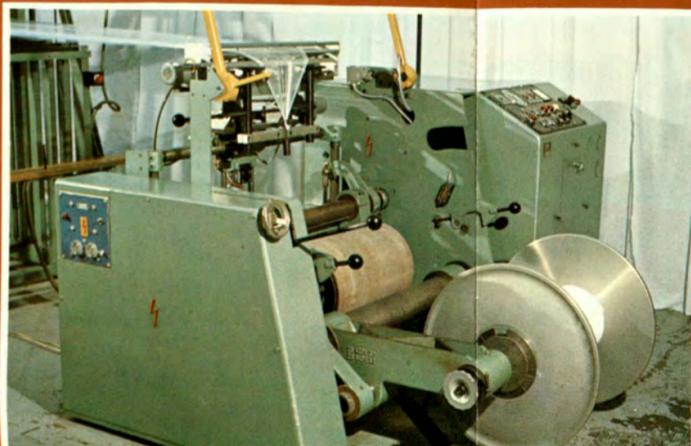




El recuperador de la capa permite la retrocesión de la capa de hilos del carrete por un máximo de 13 metros. El recuperador tiene su propio motor y el mando se actúa por un botón pulsador en el recuperador y también desde el pupitre de maniobra. Durante este procedimiento la banda de hilos que viene de la fileta queda retenida automáticamente. El recuperado se efectúa sincrónicamente con el retroceso motorizado del carrete. Esto significa que la tensión de la capa de hilos permanece absolutamente constante.



Nuevamente la máquina viene entregada con un arco de seguridad y de protección. Sobre esta barra se hallan los pulsadores de mando los más importantes. La barra es colocada en suspensión elástica y para la máquina inmediatamente cuando es fuera de su posición de reposo. Vecino a la barra de protección se encuentra la placa frontal de control con todos los instrumentos de maniobra y de mando repartidos al cómodo alcance. Todos los fases y procesos de la operación son controlados por botones pulsadores.



Por medio de los brazos orientables y por un motor con reductor el carrete se gira al interior de la máquina o bien al exterior fuera de trabajo. Los brazos orientables quedan provistos de un dispositivo de contraje a mandril (bridas portadoras con anillo expansible), portando el carrete seccional sobre toda su circunferencia con un contraje muy exacto. Sirve también para igualar diferencias del diámetro de taladro interior. Ejecución standard para carretes con un diám. de taladro de 70 mm. Hay la posibilidad de cambiarlo contra los diám. int. de 114 y 152 mm. Después de haber girado la brida fuera de su posición, el carrete queda libre para su transporte.

Otros dispositivos especiales

Equipo DIABOLO: se trata de un dispositivo en el cual el peine de abanico se levanta menos, es decir comparado con el urdido de carretes normales. Esto es necesario en vista de la inclinación de los paredes interiores de las bridas del carrete DIABOLO.

Dispositivo de movimiento de válvén

permite un movimiento de válvén de la banda de hilos de 0 hasta 25 mm con ajuste sin escalones.

Dispositivo de marcar longitudes predeterminadas de la banda de hilos de urdimbre:

(el dispositivo «Schmitz») un contador de metros con preselección para la máquina al alcanzar el número de metros preseleccionado.

Equipo para el urdido simultáneo de carretes 2x7 pulg. o bien de 2x 14 pulg.

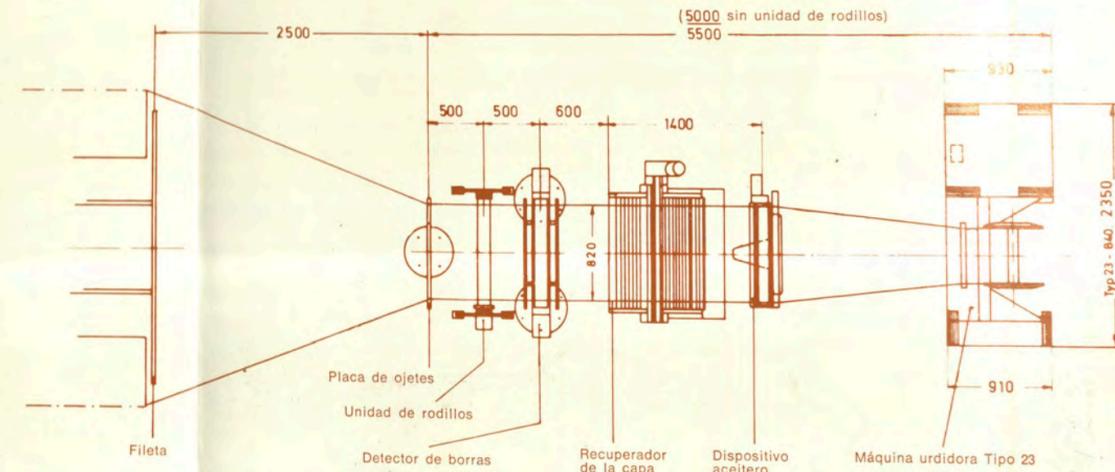
Unidad para descargar la materia de hilo de las cargas de electricidad estática.



Dispositivo aceitero: sirve para aplicar un aceite de preparación textil con el fin de facilitar el arrollamiento y también el tricotaje de los hilos en la máquina Ketten o Raschel. En caso del urdido sin dispositivo aceitero recomendamos el empleo de un peine al lado de salida del recuperador de capa.



Unidad de rodillos para asegurar el equilibrio y la regularidad de la marcha de los hilos. A demanda del cliente entrega con freno de inducción para el reglaje de la tensión de los hilos.



Tipo	Diám. de brida del carrete		Largo exterior del carrete		Data de conexión	Capidad del motor	Peso de la máquina	Peso del recuperador
	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	kVA	kW	kg neto	kg neto
23A - 560 23W - 560	21	535	22	560	4,5 *	2	1080 1260	410'
23A - 560/30" 23W - 560/30"	30	762	22	560	4,5 *	2	1240 1420	410
23A - 840 23W - 840	21	535	33	840	4,5 *	2	1250 1450	410
23A - 840/30" 23W - 840/30"	30	762	33	840	4,5 *	2	1410 1610	410'
23A - 1100 23W - 1100	21	535	43	1100	7,0 *	3,5	1420 1640	650

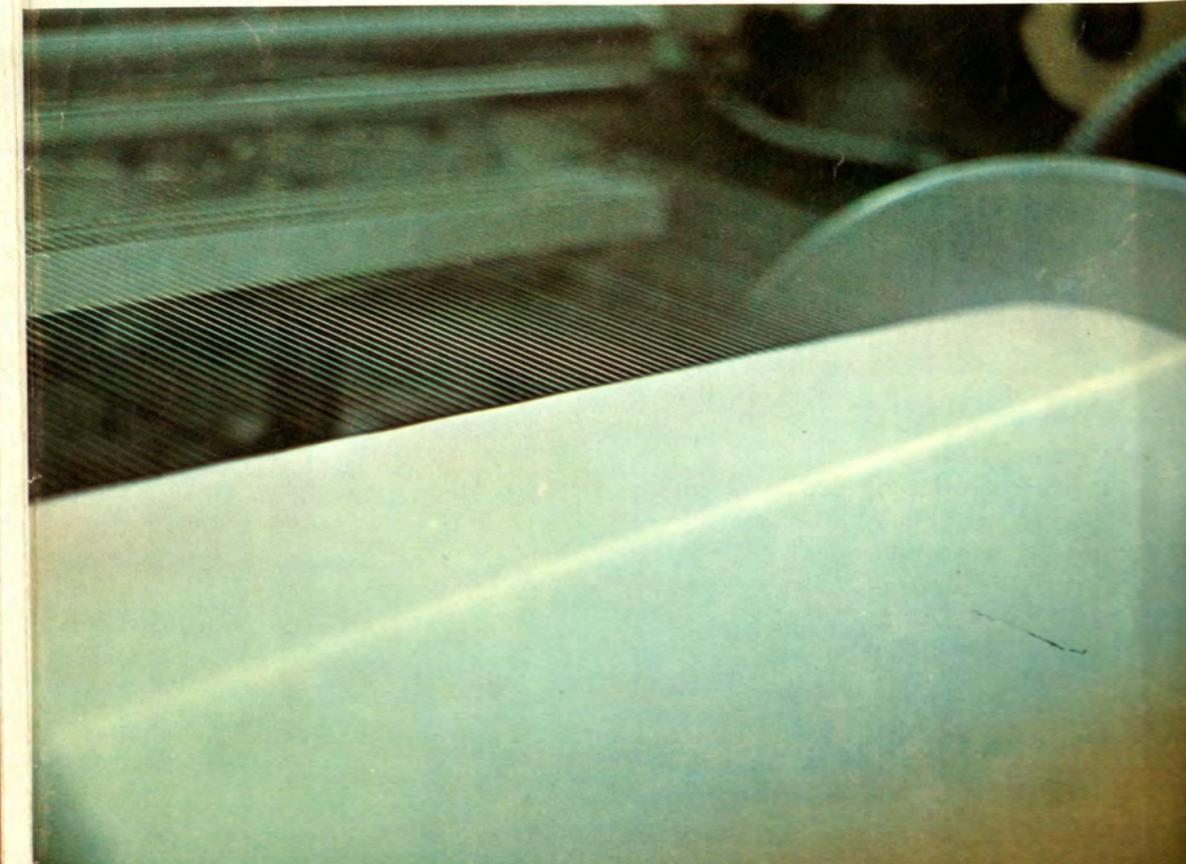
Para todos los Tipos: Carrete seccional - taladro de 2 3/4" = 70 mm hasta 6" = 152,7 mm
Carrete seccional - diámetro exterior del cilindro: 100 mm al mínimo

*) En caso del accionamiento TIRISTOR adicionalmente 0,8 kVA

LIBA

MÁQUINA URDIDORA TIPO 23

Unidad completa para el urdido de carretes seccionales para máquinas Ketten y máquinas Raschel



LIBA MASCHINENFABRIK GMBH D - 8674 NAILA/BAYERN
LIBA MASCHINENFABRIK GBMH D 3142 BLECKEDE BEI HAMBURG
AMERICAN LIBA INCORPORATED GREENVILLE S. C. 29604