



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

15871



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
(ONUDI)

PREPARADOR :

TÍTULO: "PRODUCCIÓN DE LECHE Y HARINA DE SOYA"

CONTRATO NÚMERO 85/54

PROYECTO "DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO"

DPI/ELS/82/006

INFORME FINAL

PREPARADO POR: CONSULTEC LTDA.

CAMPINAS, S.P.-BPASTL

IDIOMA: ESPAÑOL

FECHA: MARZO DE 1986

ESTE DOCUMENTO NO HA SIDO REVISADO POR EL PNUD, LO CUAL NO IMPLICA LA APROBACIÓN DE LA ONU A LAS OPINIONES EXPUESTAS.-

GRUPO DE TRABAJO

ING. A. CELSO B. ZANGELMI - Líder del Grupo

ING. ANTONIO MARSAIOLI JR.

ING. SERGIO M. MIRANDA DA CRUZ

ING. RODOLFO RCHR

ITEMS	PÁGINA N°
1.-INTRODUCCIÓN-----	04
2.-OBJETIVOS DEL PROYECTO-----	18
3.-TRABAJO DESARROLLADO-----	21
3.1.-Establecimiento del concepto de la preparación del grano integral de soya para la alimentación humana-----	21
3.2.-Producción industrial de la leche de soya-	25
Flujograma n° 1-Tecnología tradicional para la producción de leche de soya-----	27
Flujograma n° 2-Proceso para la producción de extracto hidrosoluble de soya (leche de soya) en plantas piloto--	31
Flujograma n° 3-Proceso para la producción de leche y harina de soya usando la mini- usina de leche y harina de soya-----	36
Flujograma n° 4-Balance de materiales (1 hora de operación).Proporción grano de soya para agua=1:10-----	44
Flujograma n° 5-Balance de materiales (1 hora de operación).Proporción grano de soya para agua= 1:7-----	45
3.3.-Selección del local para la instalación de la mini-usina de leche de soya-----	46
3.4.-Instalación,puesta en marcha y entrenamiento de personal técnico del módulo de produc- ción de leche y harina-----	47
3.5.-Especificaciones del equipo y de la ma- quinaria-----	53

...(continuación)

3.6.-Puesta en marcha y entrenamiento de personal técnico para la opera- ción de los equipos-----	62
3.7.-Encuestas para determinar la aceptación de los productos-----	65
3.8.-Mercado-----	77
3.8.1.-Introducción acerca del mercado-----	77
3.8.2.-Algunos datos básicos sobre la producción, comercialización y consumo de la leche de vaca en el país-----	78
3.8.3.-Producción de leche de soya en El Salvador-----	90
3.8.4.-Conclusiones (estudio del mercado)----	95
3.9.-Evaluación financiera-----	97
3.9.1.-Inversiones-----	97
3.9.1.1.-Bases para el cálculo de los costos de inversión----	97
3.9.1.2.-Capital de trabajo necesario----	99
Ingresos operacionales-----	101
Costos operacionales -----	101
Flujo de caja-----	103
Indicadores de desempeño del emprendimiento-----	106
Análisis sensitivo-----	107
Anexo I-Estimativa del Capital de Trabajo-----	115
Anexo II-Costos operacionales---	117
Conclusiones (Evaluación financiera-----	122
3.10.-Conclusiones Generales-----	126
3.11.-Recomendaciones-----	127

- Anexo N° III - Fotos tomadas durante la inauguración.
- Anexo N° IV - Lay-out y diseños.



S U M A R I O - R E S U M E N

Las principales endemias carenciales, no solo en El Salvador, sino en casi todos los países del tercer mundo, son la desnutrición proteico-energética, la hipovitaminosis A y la anemia.

El acelerado crecimiento de la población mundial determina aumentos significativos en la demanda de alimentos. El nivel de ingreso familiar y "per cápita" limita la accesibilidad a los alimentos.

En la actualidad no son muchas las opciones para que el Hombre mejore su nivel nutricional. Algunos alimentos, como la soya, han sido considerados una de las respuestas para esta parte de la población.

El Salvador presenta un nivel acentuado de desnutrición, debido, principalmente, a la pequeña oferta de productos ricos en proteínas. La oferta interna de leche de vaca no cubre la demanda, la cual es inferior a los requisitos mínimos establecidos para la dieta diaria humana.

Algunos números presentados por el diagnóstico alimentario nutricional de El Salvador (1983), demuestran un perfil de la gravedad de la situación salvadoreña en términos de ingestión de productos alimenticios, tradicionalmente conocidos como fuente de proteínas.

Las fuentes naturales de proteínas están cada día más caras y restringidas a niveles de población que poseen cierto grado de poder adquisitivo, lo que recomienda la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas de alto valor nutricional y de bajo costo.

EL PROYECTO DE ONUDI, Contrato número 85/54, mantenido con la CONSULTEC LTDA., de Campinas, São Paulo, Brasil, tiene como finalidad básica la introducción de la leche y la harina de soya en la dieta alimentar del pueblo salvadoreño, creando así una nueva opción alimentar en términos de alimentos ricos en proteínas de alto valor nutricional y de bajo costo.

Se preparó un programa de trabajo para ser implementado de forma que asistiera a las instituciones de investigación de El Salvador, con el objeto de adecuar la tecnología y los productos finales



elaborados con el grano de soya, a las condiciones locales y sabores populares. El objetivo básico del programa de trabajo en esta etapa, fue, definitivamente, ajustar los productos seleccionados y en condiciones de ser producidos en unidades modulares (150-200 Lts por hora de capacidad), adecuadas a la instalación en puntos estratégicos en todo el país.

Las condiciones de producción de la leche y la harina de soya en una planta-piloto tradicional fueron comparadas con la producción en la mini-usina denominada "Vaca Mecánica", máquina de producción brasileña.

La mini-usina de leche y harina de soya fue instalada y testada por los técnicos de la CONSULTEC; la máquina fue colocada en operación e ingenieros del MIPIAN (Ministerio de Planificación) así como del CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agrícola) fueron entrenados para operarla así como para conocer los procesos de producción y de control de calidad.

Se elaboró una encuesta de aceptación de la leche de soya con sabores (Soyal) a nivel de niños y de adultos. En los dos casos la aceptación fue muy buena. En las encuestas hechas con niños la aceptación fue del 100%. Entre los adultos que lo probaron y que contestaron el cuestionario, la posición fue la que sigue: SABOR, con 79% de personas que gustaron mucho y 20.9% que consideraron el sabor regular; COLOR, considerado bueno por 97.40% y "no-bueno" por 2.63%; OLOR, considerado bueno por el 100% de los entrevistados que probaron y la CONSISTENCIA también aprobada por el 100% de los que contestaron. El 95.45% de las personas entrevistadas volvería a consumir el producto y el 100% de los que contestaron lo consumiría otra vez y lo consumiría en su hogar.

De los cinco sabores testados, el preferido fue el de vainilla, con 59.09%

De las personas consultadas, 38.63% consumiría Soyal tres veces por semana y 31.81% todos los días.

El valor de adquisición, para una bolsita de 200 ml. quedó entre



¢ 0.20 (veinte centavos de Colon)y ¢ 0.79 (treinta y nueve centavos de Colon),para 55,5% de las personas que contestaron el cuestiona -
rio.

Los estudios actuales de mercado acerca de la leche de vaca, hacen creer que habría, en el quinquenio 1985-1989, una demanda de leche de vaca anual promedio de aproximadamente 410 millones de litros, lo que representaría un déficit anual de 170 millones de litros ya que la producción sería de 240 millones de litros.

Las conclusiones de la evaluación financiera revelan la factibilidad de la implantación de la unidad (vaca mecánica). La elevada tasa interna y el corto tiempo de recuperación del capital (desde el punto de vista del proyecto total), revelan una situación financiera que recomienda la implantación de la unidad.

El déficit anual de leche de vaca puede ser cubierto con leche de soya producida por unidades modulares instaladas en puntos estratégicos del país.

Este es un plan para el Gobierno de El Salvador.

1.-INTRODUCCIÓN

En un mundo en donde la dieta básica de millones de personas es considerada deficiente en proteínas y calorías, es interesante saber que las necesidades básicas diarias de alimentos difieren con la edad, altura, sexo, en individuos de una misma talla, debido a las diferencias genéticas y del estado fisiológico individual, embarazo y lactancia.

Las tasas nutricionales recomendadas se hacen tomando en cuenta variaciones individuales entre la mayoría de las personas normales, en condiciones ambientales rutinarias. Las RDA (Recommended Dietary Allowances) establecidas por el Food Nutrition Board, National Academy of Science, National Research Council, de 1980 para los Estados Unidos de Norteamérica, podrán observarse en la Tabla nº 1. La tabla fija la cantidad adecuada de proteínas, calorías, vitaminas y minerales, para una población sana. Dichas recomendaciones, de un promedio diario de nutrientes para grupos poblacionales.

Los niños en edad escolar (7-10 años) necesitan de 34 g. diarios de proteínas, 2400 KCAL, 700 mg RE de vitamina A (Retinol Equivalente), 10 mg de vitamina D, 800 mg de calcio y 10 mg de hierro.

Las mujeres embarazadas necesitan de una cantidad adicional de todos estos nutrientes. Una mujer entre 19-22 años de edad que está embarazada necesitará 74 g. de proteína, 2400 KCAL, 1000 mg RE de vitamina A, 12,5 mg. de vitamina D, 1200 mg. de calcio y entre 30-60 mg. de hierro.

TABLA No. 1

CANTIDADES DIARIAS ADECUADAS DE PROTEINAS, CALORIAS,
VITAMINAS Y MINERALES PARA UNA POBLACION SANA

	Edad	Proteínas (g)	Calorías (KCAL)	Vit. A MG R.E.	Vit. B μg	Calcio mg	Hierro mg
Niños	0.0-0.5	Kg x 2.2	Kg x 115	420	10	350	10
	0.5-1	Kg x 2.0	Kg x 105	400	10	540	15
	1 - 3	23	1300	400	10	800	15
	4 - 6	30	1700	500	10	800	10
	7 - 10	34	2400	700	10	800	10
Emba- razadas	19-22	74	2400	1000	12.5	1200	30-60
	23-50	74	2300	1000	10.0	1200	30-60



Las principales endemias carenciales, no solo en El Salvador, sino en casi todos los países del Tercer Mundo, son la desnutrición proteico-energética, la hipovitaminosis A y la anemia.

El acelerado crecimiento de la población mundial determina aumentos significativos en la demanda de alimentos. El nivel de ingreso familiar y per cápita es otra causa que viene a limitar la accesibilidad a los alimentos.

En la actualidad no son muchas las opciones para que el Hombre mejore su nivel nutricional. Algunos alimentos, como la soya, han sido considerados una de las respuestas para esta parte de la población.

El Salvador presenta un nivel acentuado de desnutrición debido, especialmente, a la pequeña oferta de productos ricos en proteínas. La oferta interna de leche de vaca no cubre la demanda, la cual es inferior a los requisitos mínimos establecidos para la dieta diaria humana.

Algunos números presentados por el Diagnóstico Alimentario Nutricional de El Salvador (1983), demuestran un perfil de la gravedad de la situación salvadoreña en términos de ingestión de productos alimenticios, tradicionalmente conocidos como fuente de proteínas. En lo que se refiere al consumo de leche animal, en el año de 1970, la disponibilidad per cápita anual fue de - 32 litros. Una sensible mejora de la situación sucedió en el período 1970-1982; aún este déficit volvió a ser bastante significativo en el año 1982, cuando los números indicaron la disponibilidad de -25 lts. per cápita/año.

Las fuentes naturales de proteína están cada día más caras y restringidas a niveles de población que poseen cierto grado de



poder adquisitivo, lo que recomienda la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas de alto valor nutricional y de bajo costo.

El Diagnóstico Alimentario Nutricional de El Salvador, señala que en 1978 existía un 38% de familias cuyos ingresos no alcanzaban a cubrir el costo de la canasta básica de alimentos.

Para 1980, la CEPAL estimó que la condición de pobreza y extrema pobreza estaba afectando a más del 65% de las familias. Esta situación es determinante de los altos porcentajes de desnutrición y sub-alimentación crónica que sufre la población, siendo, especialmente más grave en las regiones oriental y para-central del país. Dentro de estas familias con bajos ingresos, el problema se manifiesta con mayor magnitud en los grupos más vulnerables, como lo son los niños, las mujeres embarazadas y las madres lactantes.

El acelerado crecimiento de la población determina aumentos significativos en la demanda de alimentos. La estructura por edades de la población indica que los menores de 15 años representan cerca del 45% de la población, lo que significa que es necesario proporcionarles los alimentos adecuados que garanticen su condición nutricional normal.

En el aspecto social, las cifras son indicativas de un estado de salud precario, especialmente en la población más pobre y marginada, afectada por la desnutrición y la sub-alimentación.

La última investigación sobre desnutrición proteico-calórica, en niños menores de 5 años (1978), demostró que existía un 53% de esa población que padecía este problema. Sufriendo desnutrición, moderada o severa, se encontraron más de 80 mil niños que por su condición nutricional se hallan en alto riesgo de enfermarse o morir. Las regiones oriental y para-central son las que resultan más afectadas.

tadas por este problema.

Para 1982, datos de vigilancia nutricional del Ministerio de Salud Pública, indicaban severos deterioros en la situación nutricional de los niños menores de cinco años. En Julio de ese año, el porcentaje de desnutrición alcanzó el 54,3% en la población urbana y el 64.2% en el área rural. Esta situación es resultante de la crisis socio-económica que vive el país.

A nivel de la población escolar, se identificó que los niños que asisten a las escuelas públicas rurales presentan un mayor daño nutricional y sub-alimentación que aquellos que ocurren en las escuelas públicas y colegios privados urbanos, hallándose en las primeras un déficit agudo de peso respecto a la talla en un 18.5% de aquellos niños.

Las anemias nutricionales están afectando, principalmente, en la población, a un 13.7% de las mujeres embarazadas, un 16% de las mujeres adultas y al 12.6% de los niños pre-escolares.

El consumo de alimentos está afectado, fundamentalmente, por factores socio-económicos, que inciden en una disponibilidad de alimentos insuficiente para el consumo humano y que son generadores de una capacidad de compra inadecuada en las familias, especialmente las de bajos ingresos, desplazadas y marginadas, que se ven afectadas por los bajos ingresos y las alzas de precio en los alimentos.

Los niveles de consumo de alimentos identificados en las encuestas dietéticas y de hogares (1976 y 1978-79), señalan que el maíz y el frijol continúan siendo alimentos básicos en la dieta del salvadoreño. En cambio, en las carnes se encontró que menos del 40% de las familias rurales consumían este producto.

La calidad de la dieta es insuficiente en calorías, proteínas animales, vitamina A, hierro y fosfatos (vitamina B₁₂ y ácido fólico)..

La disponibilidad de alimentos para el consumo humano (consumo aparente), según alternativas de la canasta familiar (incluye maíz, frijol, arroz, carne vacuna, porcina y aves, huevos, leche, verduras, grasas, azúcar, trigo y sal) refleja que de 1975 a 1982, existe una brecha alimentaria. Esto significa que la disponibilidad de alimentos para el consumo es insuficiente para cubrir el requerimiento mínimo biológico de la población. La brecha observada es a nivel de productos como granos básicos, carnes, leche y huevos. En los productos mencionados, la tendencia de la brecha alimentaria es creciente, excepto en el caso de los huevos, que va disminuyendo, de manera que la proyección para 1985 ya no presenta un déficit (Cuadros 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

Para una situación como la de El Salvador, el grano de soya es una buena opción. El grano tiene un 40% de proteínas.

Si consideramos que la leche de vaca tiene 3.5% y el grano de frijol rojo 2.5%, está claro que el frijol de soya tiene un alto contenido de proteínas.

Esta proteína se caracteriza por un buen balance de aminoácidos, mejor que el de cualquier vegetal común que sea fuente de proteínas. Con la adición de aminoácidos sulfurados de cereales como trigo y arroz, el balance llega a los patrones de la FAO, y es así que la calidad de la proteína es alta.

La soya contiene un 20% de grasa, mientras que la leche de vaca tiene 3,5% y el frijol rojo 1,5%; es decir que la soya es más rica en grasa. El aceite provee más del doble de calorías

que los carbohidratos y las proteínas. Este aceite es 85% no saturado y libre de colesterol, siendo, por lo tanto, muy deseable para una dieta.

El crecimiento y desarrollo del cultivo de la soya es marcadamente adaptable en una amplia área de regiones cultivables del mundo. Experimentos de variedades, así como el estudio de la producción en el campo, muestran que el frijol de soya es adaptable en muchos climas tropicales. Estas áreas son, de forma general, consideradas como las más pobres en proteínas o calorías para la alimentación humana. Esto tiene que ser también considerado, debido a la limitación de disponibilidad de tierra, así como a la competencia con otros productos vegetales; es que en algunos países la soya no será producida en una escala que sería adecuada para suplir materia prima para una planta de extracción por solvente y pulpa.

Hay también que considerar lo que nos enseñan recientes estudios, acerca de la leche de vaca y de sus derivados.. La leche de vaca, desde tiempos inmemoriales, ha contribuido en la nutrición de seres humanos; aún así, en años recientes ha sido claramente documentado que muchas poblaciones son intolerantes o alérgicas a la leche de vaca. Una gran proporción de la población mundial tiene Hypolactancia (bajo nivel de lactancia en la mucosa de los intestinos), resultando en una intolerancia por la lactosa. Recientes estudios muestran que la mitad de la población del mundo tiene dificultad en digerir productos derivados de la leche de vaca. Esto incluye:

90% de filipinos y tailandeses

85% de japoneses, chinos, chipriotas y griegos

78% de árabes

70% de negros americanos

58% de indúes

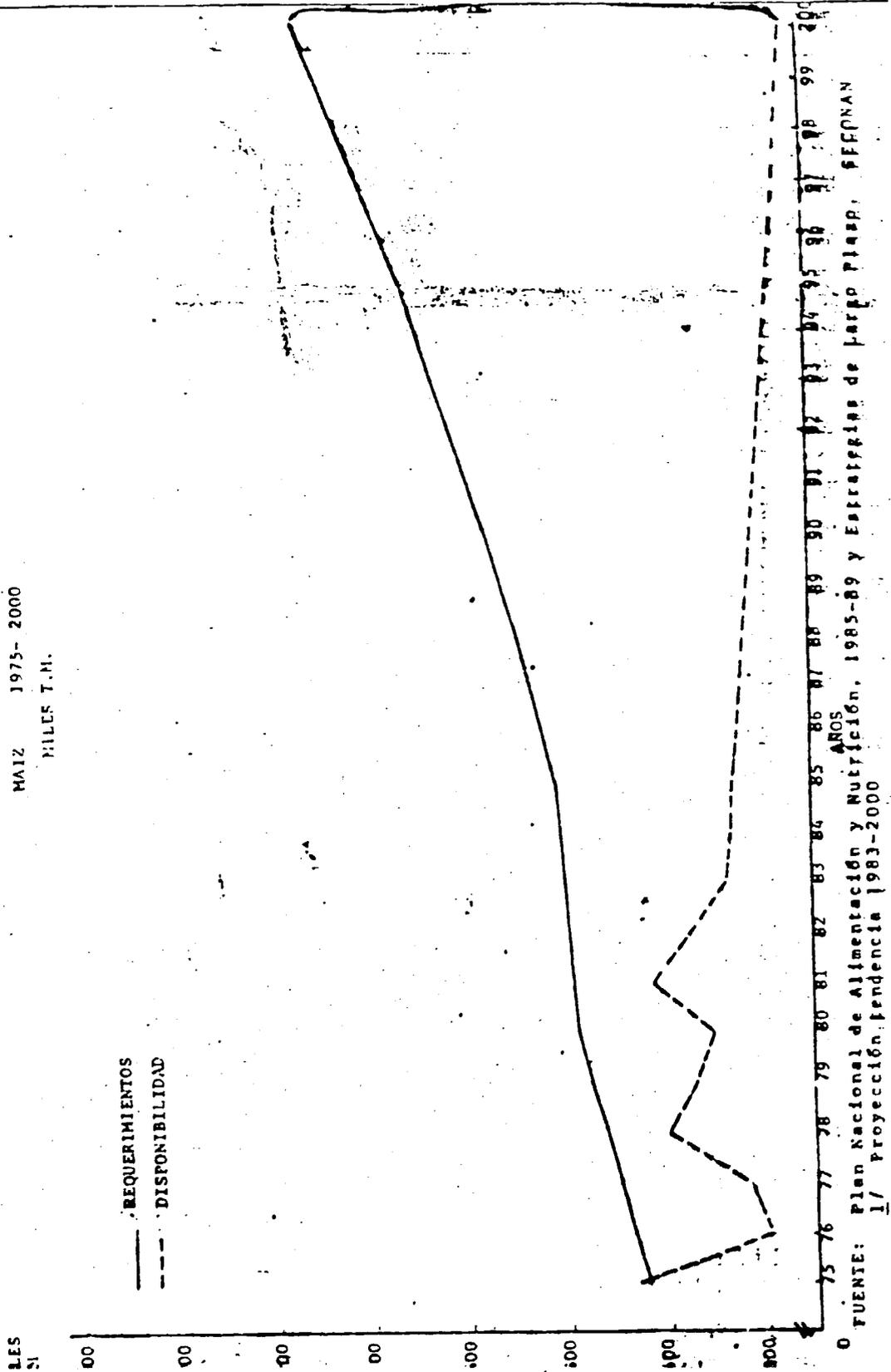
8% de blancos americanos

Solamente el uno por ciento de la población europea sufre de esta intolerancia. La principal razón de estas disparidades es el hecho de que las personas pierden la habilidad de metabolizar la lactosa por el bajo consumo de la leche de vaca. Cada uno de los dos principales componentes de la leche pueden producir la intolerancia por la proteína y por la lactosa.

Una de las formas prácticas de usar el grano de soya, es a través de la leche. En los países occidentales se han desarrollado nuevos métodos de preparación que permiten la elaboración de un producto, rico desde el punto de vista alimenticio, libre de los olores y sabores que existen cuando se prepara por los métodos orientales tradicionales.

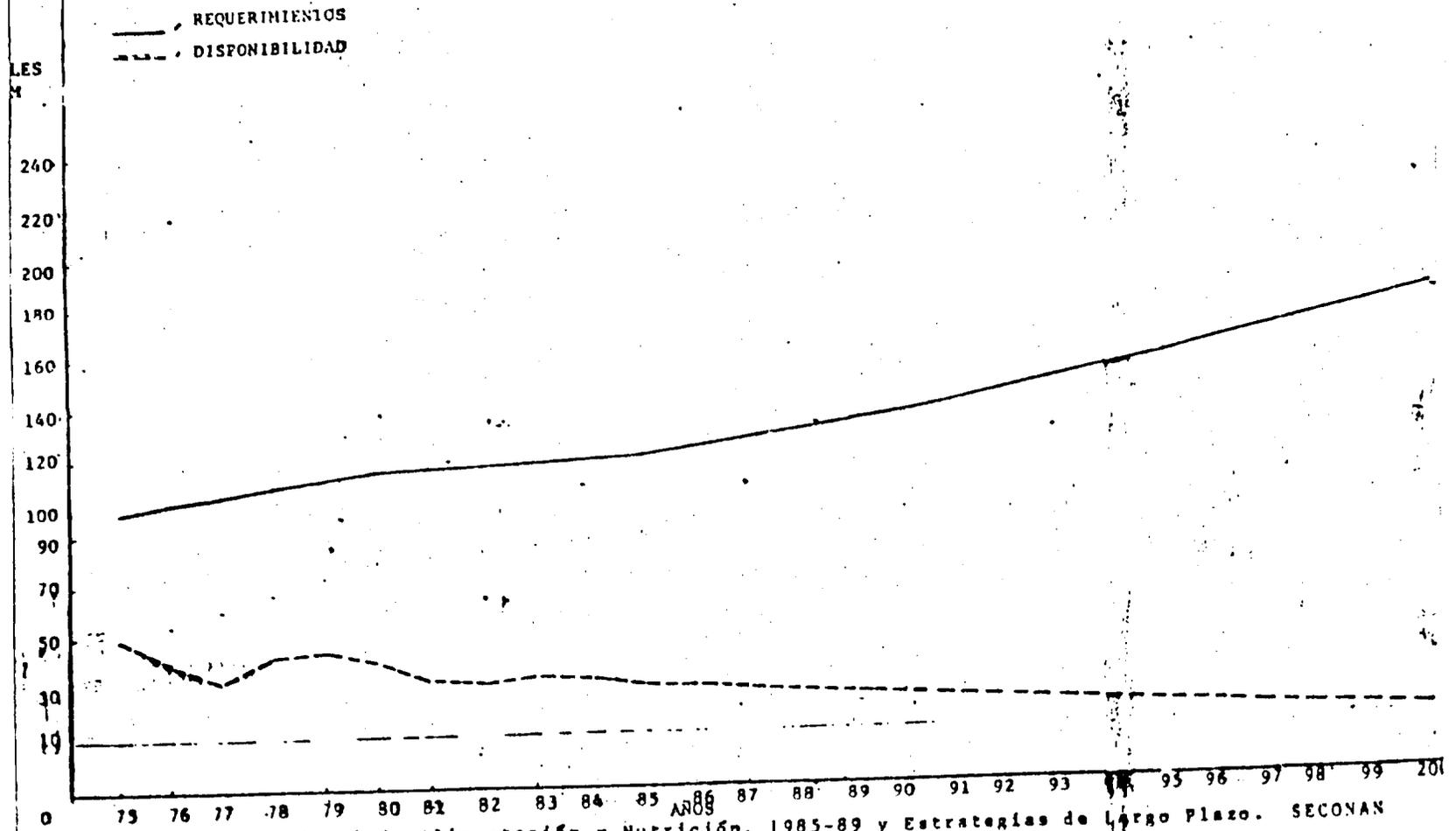
Este proyecto concierne a la factibilidad técnica, económica y a la aceptación de la leche y de la harina de soya en El Salvador, con el objetivo de implementar en el país estas fuentes alternativas de proteínas de bajo costo, de forma a atender las necesidades nutricionales del pueblo dentro de condiciones compatibles con la realidad económica dominante.

CUADRO No.1
BRECHA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" 1/
 HAITI 1975- 2000
 MILES T.M.



FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias de Largo Plazo, FECONAN
 1/ Proyección tendencia 1983-2000

CUADRO No. 2
 BRECHA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" 1/
 FRIJOL 1975-1976



FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias de Largo Plazo. SECONAN
 17. Proyección por línea de 1987-2000

CUADRO No. 3

BRECHA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" I/

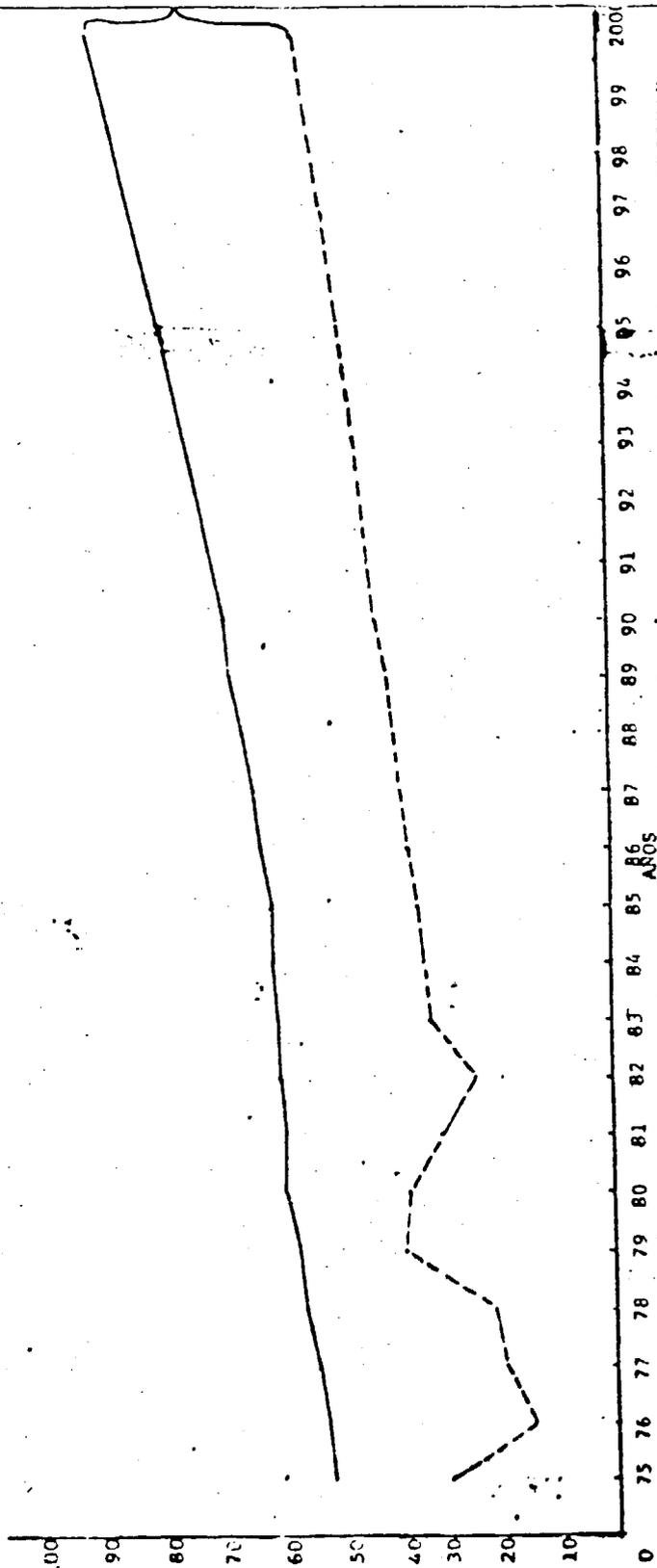
ARROZ 1975-2000

MILES T.M.

REQUERIMIENTOS

DISPONIBILIDAD

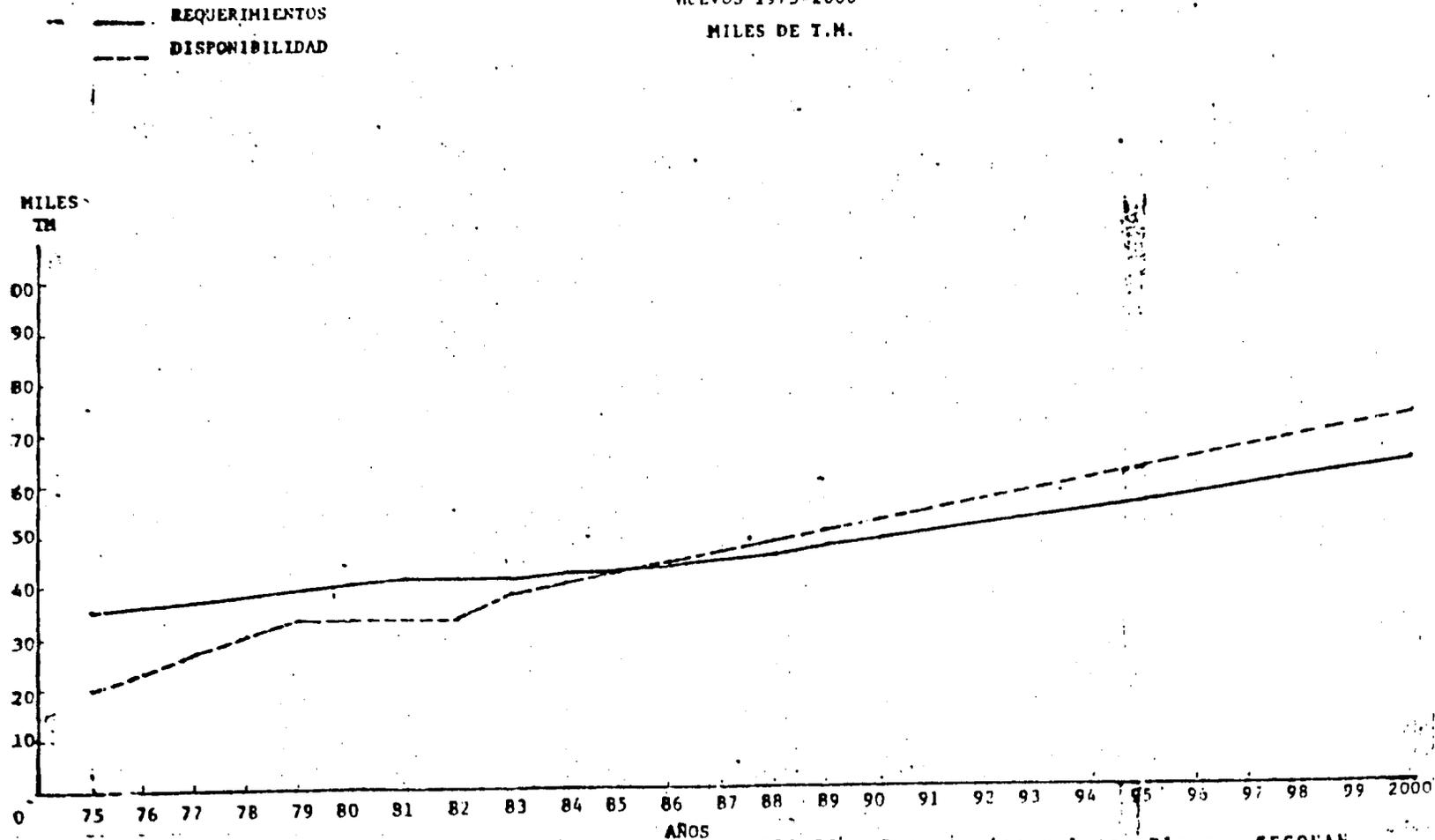
MILES T.M.



FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias de Largo Plazo. SECONAN. I/ Proyección tendencia 1983-2000

Cuadro No. 4

BRECHA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" 1/
NUEVOS 1975-2000
MILES DE T.M.

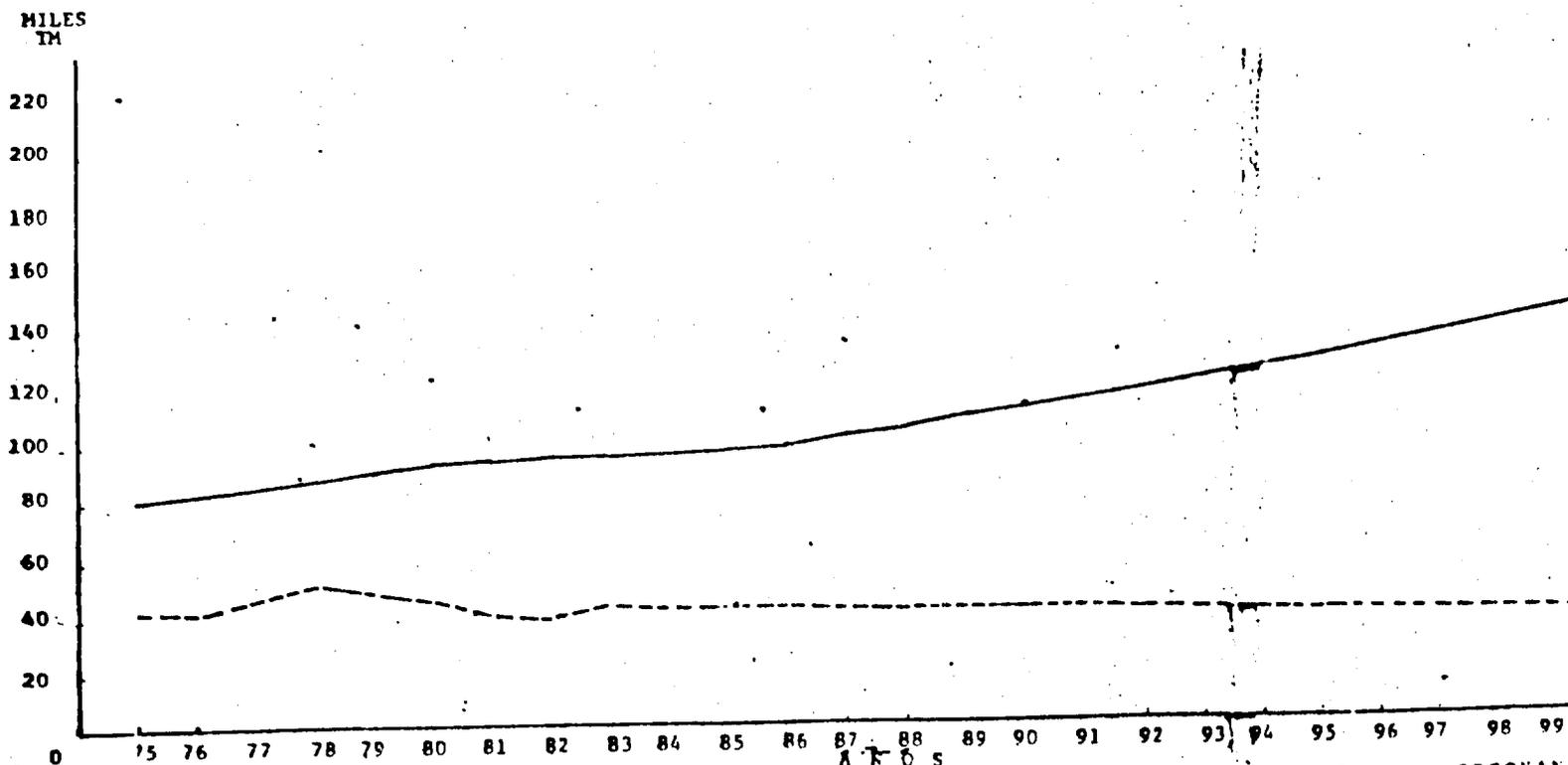


FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias a Largo Plazo. BFCOMAN
1/ Proyección Tendencia 1983-2000

Cuadro N°

DIETA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" 1/
CARNES 2/ 1975-2000
MILES T.M.

— REQUERIMIENTOS
- - - DISPONIBILIDAD

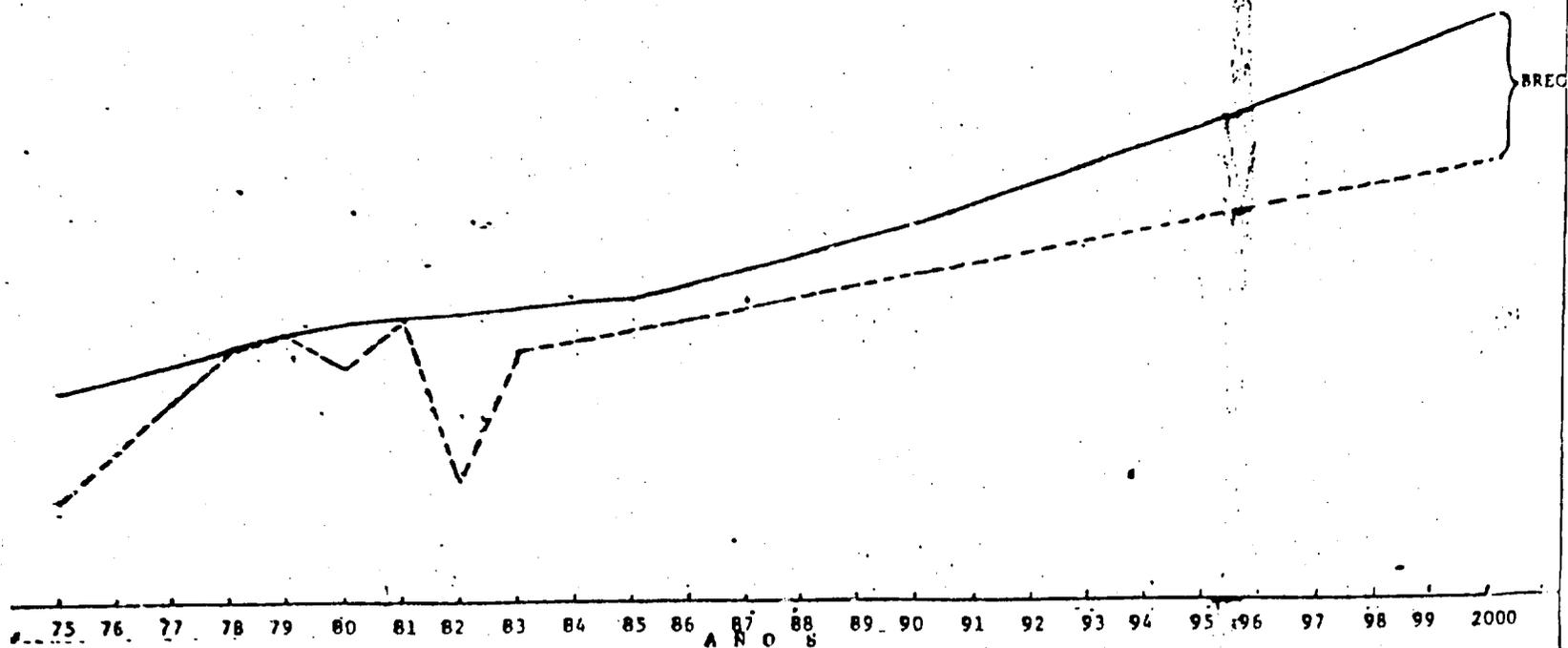


FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias de Largo Plazo. SECONAN
14. Proyección tendencia 1983-2000

CUADRO No. 6

BRECHA ALIMENTARIA CANASTA BASICA "A" 1/
LECHE 2/ 1975- 2000
MILES T.M.

— REQUERIMIENTOS
- - - DISPONIBILIDAD



FUENTE: Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 1985-89 y Estrategias de Largo Plazo. SECONAN
1/ Proyección tendencia 1983-2000
2/ No incluye quesos

2.-OBJETIVOS DEL PROYECTO-

Los objetivos del proyecto están divididos en tres áreas fundamentales.

2.1.-Adaptación de la tecnología existente para la producción de extracto hidrosoluble de soya (leche de soya) y harina de soya, a las condiciones de El Salvador.

2.1.1.-Se determinó la disponibilidad de máquinas instaladas en las plantas piloto de El Salvador que podrían ser usadas provisionalmente para la producción de muestras de productos de soya, como la leche y la harina. La finalidad básica de este trabajo preliminar fue establecer un proceso adecuado para ser adaptado, después, a la obtención de los productos mencionados en plantas modulares.

2.1.2.-Evaluar las facilidades de laboratorio para desarrollar análisis de materias primas y materias primas subsidiarias, productos intermediarios y productos finales.

2.1.3.-Seleccionar personal técnico local con capacidad y que pueda ser entrenado para recibir la nueva tecnología en transferencia.

2.1.4.-De acuerdo con las facilidades locales existentes, fue preparado un programa de trabajo para ser implementado de forma que asista a las instituciones locales de investigación, con el objeto de adecuar la tecnología y el producto final a las condiciones locales y sabores populares. El objetivo básico del programa de trabajo en esta etapa fue, definitivamente, ajustar los productos seleccionados y en condiciones de ser producidos en unidades modula-

res (150-200 lts. por hora de capacidad), adecuados a la instalación en puntos estratégicos en todo el país.

2.2.-Elaboración de un proyecto industrial detallado, para la producción de leche y harina de soya en plantas modulares, basado en las informaciones técnicas determinadas en el trabajo anterior.

Basicamente el proyecto industrial debe proveer lo siguiente:

2.2.1.-Identificación del proyecto.

2.2.2.-Mérito social del proyecto.

2.2.3.-Aspectos de mercado:

2.2.3.1.-Objetivo y usuarios

2.2.3.2.-Producción anual y programa de consumo.

2.2.3.3.-Flexibilidad técnica.

2.2.3.4.-Fuentes de materia prima.

2.2.3.5.-Potencialidad de consumo.

2.2.4.-Suministro de materias primas y costos.

2.2.5.-Descripción del proceso y justificación para el proceso seleccionado.

2.2.6.-Especificaciones del control de calidad.

2.2.7.-Balance de masa y energía.

2.2.8.-"Flow sheet" de los procesos.

2.2.9.-Necesidad de materiales y suministros.

2.2.10-Energía y utilidades.

2.2.11-Requisitos específicos para almacenamiento y manejo

2.2.12-Especificaciones de equipo y maquinaria.

2.2.13-Diseño del "lay out" recomendado.

2.2.14-Necesidades sanitarias de la planta.

2.2.15-Personal necesario.

2.2.16-Justificación para la ubicación de la planta.

2.2.17-Plan general de implementación del "lay out".

2.2.18-Diseños de instalación en el área de proceso.

Vista superior y lateral.

3.-Preparación de un estudio de factibilidad económica con base en las condiciones existentes en El Salvador, también determinando si otras unidades modulares se instalarán en puntos estratégicos en El Salvador.

2.3.1.-Inversión necesaria.

2.3.1.1.-Inversión fija.

Costos directos e indirectos de la inversión.

2.3.1.2.-Capital de trabajo.

2.3.2.-Costos de la unidad de manufactura.

2.3.3.-Ingreso

2.3.4.-Evaluación financiera

2.3.4.1.-Valor neto

2.3.4.2.-Tasa de retorno

2.3.4.3.-Período de retorno

2.3.4.4.-Punto de equilibrio

2.3.4.5.-Análisis sensitivo.

2.4.-Instalación y arranque de las facilidades, incluyendo la "Vaca Mecánica" brasileña, dando, simultáneamente, entrenamiento para el personal técnico local y para la operación del módulo de producción.

3.-TRABAJO DESARROLLADO

Con el propósito de atender los objetivos básicos del proyecto, se desarrolló el siguiente trabajo:

3.1.- ESTABLECIMIENTO DEL CONCEPTO DE LA PREPARACIÓN DEL GRANO INTEGRAL DE SOYA PARA LA ALIMENTACIÓN HUMANA.-

El grano crudo de soya contiene un número de factores anti-nutricionales, los cuales si no se eliminan, reducen el valor nutricional; lo mismo que un sabor extraño (off flavour) producido por enzimas, está presente en el grano crudo de soya. Esta enzima debe ser inactivada en el momento adecuado para prevenir que los sabores extraños muy fuertes se desarrollen. Estos sabores extraños dan al grano de soya las características inaceptables por la mayoría de las personas y pueblos.

3.1.1.-Inactivación del sistema de enzimas Lipoxigenase:

El problema del sabor es el resultado de la acción de la enzima Lipoxigenase en ácidos grasos no saturados (el substrato). En el grano de soya, el sistema de Lipoxigenase y el substrato están separados en el tejido celular. Así los olores y sabores extraños no están presentes en los granos secos integrales de soya; ellos son generados por la manipulación.

Desde que la enzima y el substrato están en locales separados, la quiebra o el daño de las células exponen los dos lados, pero desde que el tejido se mantenga seco, la enzima no tiene acción. Al agregar agua al tejido dañado, se produce una reacción instantánea que resulta en un olor fuerte a frijol y sabor amargo.

Cuando el grano de soya integral limpio se moja a tempe-

ratura ambiental en una proporción de cinco partes o más de agua para una de grano,ellos absorben esta agua hasta el punto de provocar un aumento de peso de 100%,después de 6 horas.Los frijoles sanos hidratados no desarrollan olor o sabor extraño porque la enzima y el estrato se mantienen separados.Una manipulación fuerte del frijol de soya hidratado daña el tejido y permite que la enzima y el substrato queden juntos en presencia del agua,la cual provoca una reacción instantánea.Por lo tanto,el grano hidratado tiene que ser manipulado de forma suave para prevenir daño al tejido.

La enzima Lipoxigenase en el grano de soya puede ser inactivada por el cocimiento en agua.El grano integral mojado tratado en agua en ebullición tiene su enzima inactivada en pocos minutos.

El grano de soya integral puede también ser colocado directamente en agua hirviendo para la hidratación simultánea e inactivación de la enzima.En este proceso la inactivación y la hidratación toman más tiempo.

Ocurre una reducción en el contenido de fibras en productos de soya,removiendo la piel del grano seco.Con esta operación,los granos pueden ser colocados directamente en agua en ebullición,en donde la enzima expuesta es instantáneamente inactivada por el agua caliente.De esta forma los cotiledones son facilmente hidratados y blanqueados.

Al remover la piel se causan algunos daños a los cotiledones y ellos no deben ser mojados a la temperatura ambiente.

5.1.2.-Blanqueamiento con bicarbonato-

Una de las dificultades encontradas en el uso del grano integral de soya para consumo humano, es la duración de la cocción requerida para que desarrolle una textura aceptable. Muchas recomendaciones para la cocción del grano de soya han sido hechas..Se recomienda la cocción hasta tres horas para conseguir esa textura. Este tiempo largo de cocimiento consume mucha energía y este tiempo largo requerido siempre disminuye el deseo de consumir el grano de soya.

La adicción de bicarbonato de sodio en el blanqueamiento o cocción en agua, es altamente efectiva para la tenderización del tejido del grano de soya. Las concentraciones deseables de bicarbonato de sodio en la cocción en agua varían desde 0,05 hasta 0,5%, dependiendo, más que todo, del tamaño de las partículas que están siendo blanqueadas; así el grano integral exige alta concentración y trozos de cotiledones exigen baja concentración.

La adicción de bicarbonato de sodio al agua de cocción en forma general, reduce el tiempo de cocción necesario para obtener una determinada tenderización, por lo menos un 50%.

El uso de bicarbonato de sodio en el medio de cocción también mejora el sabor de los frijoles cocidos.

Los granos cocidos a niveles bajos de bicarbonato de sodio, son invariablemente más blandos y mejores en sabor que los cocidos en agua corriente. El uso de bicarbonato

de sodio en el agua del blanqueamiento produce un oscurecimiento en los granos. Afortunadamente este cambio de color es pequeño y no se nota, a no ser que se haga una comparación directa.

3.1.3.-Eliminación de los factores anti-nutricionales.

Los factores anti-nutricionales incluyen un número de componentes, tales como el factor anti-tripsina, hemaglutinina, ácido pheyco y otros menos inhibidores de proteínas de legumbres, tales como soya, también han sido estudiados con gran detalle por la importancia en la nutrición animal. Hasta ahora, muy poco han hecho para relacionar su efecto con la nutrición humana.

El factor antitripsina puede ser destruido en productos de soya, por tratamientos adecuados de calor.

Está también establecido que el factor antitripsina puede ser eliminado en el tejido del grano de soya hidratado más rápidamente que en el tejido seco.

Un medio alcalino, como es el de bicarbonato de sodio, también influye en la destrucción más rápida del factor antitripsina durante el blanqueamiento. El inhibidor de la tripsina es considerado como el más resistente de los factores anti-nutricionales en el grano de soya.

Es también conocido que el inhibidor de tripsina requiere más calor para inactivar el sistema Lipoxigenase.

Afortunadamente, ambos factores son completamente eliminados cuando el grano es cocido o blanqueado por un tiempo suficiente para desarrollar blancura y textura adecuada.



das en los granos. Este tiempo varía de 20 a 30 minutos para granos enteros.

3.1.4.-Calidad y variedad del grano de soya para uso directo en la alimentación

Los granos de soya para uso directo en la alimentación humana tienen que ser de buena calidad. Los materiales extraños, como tallo, vaina, piedras y otros, tienen que ser eliminados. Los granos molidos y quebrados tienen que ser removidos y los granos con hongos eliminados ya que poseen toxinas.

Todas las variedades de grano de soya del campo son adecuadas para la preparación de productos alimenticios humanos.

Las variedades vegetales, así llamadas, no han probado superioridad al ser comparadas con los tipos generales del campo.

3.2.-PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE LA LECHE DE SOYA

Existen dos procesos para la producción industrial de la leche de soya, en lo que concierne a la capacidad instalada.

A-Planta industrial para la producción de la leche de soya (proceso tradicional para la producción en gran escala).

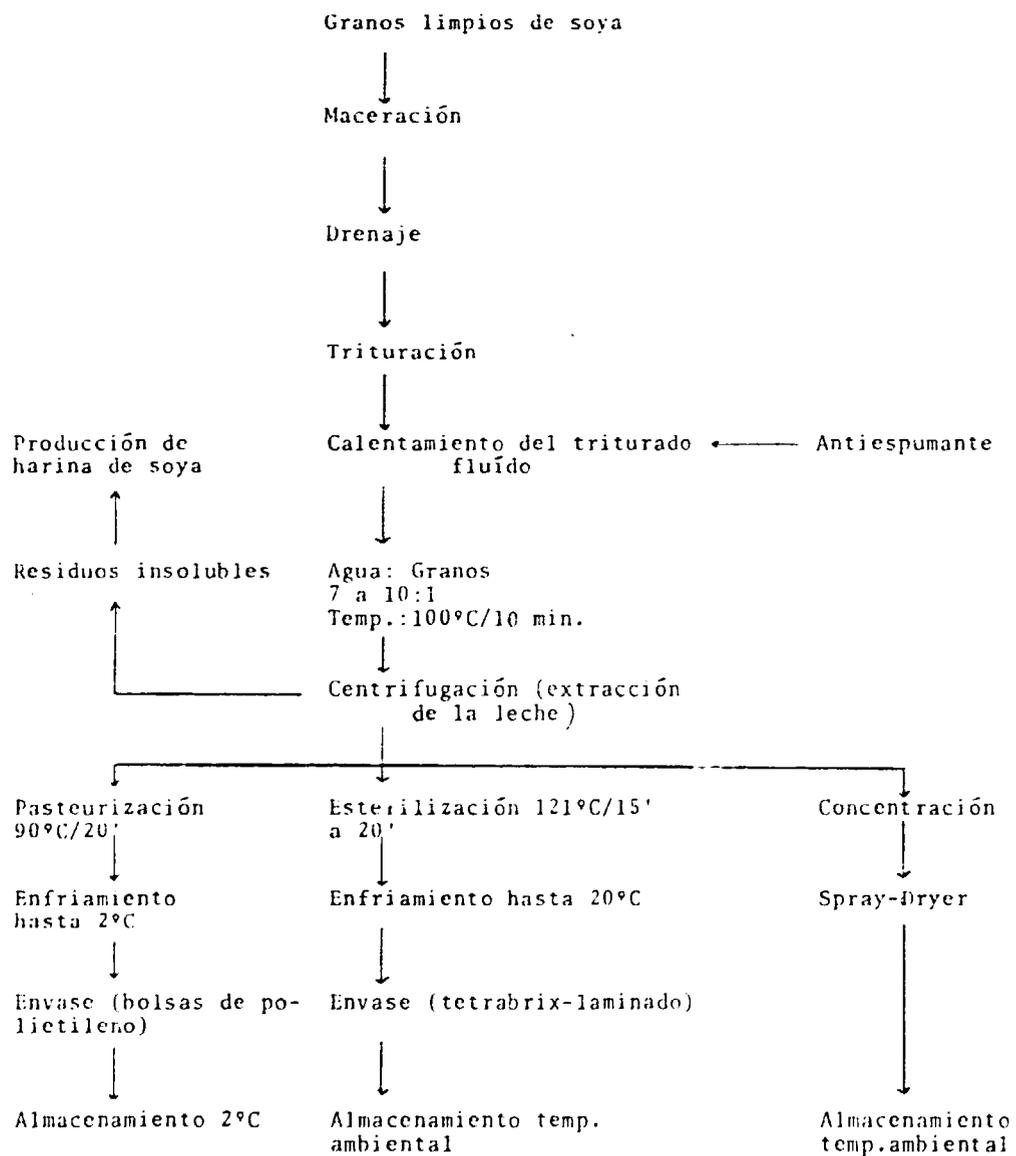
B-Mini-planta para la producción de la leche de soya

3.2.1.-Planta industrial para la producción
de leche de soya.

El proceso tradicional para la producción de la leche de soya, en escala industrial, sigue de forma general las etapas del flujograma n° 1.

FLUJOGRAMA N° 1

TECNOLOGIA TRADICIONAL PARA LA PRODUCCIÓN
DE LA LECHE DE SOYA



La desventaja más importante del sistema tradicional industrial para la leche líquida, es el hecho de que el grano de soya, que contiene 12% de humedad, sea convertido en un producto final con 92% y hasta 94% de humedad (leche de soya pura sin azúcar u otros ingredientes).

Esta leche, en forma líquida, requiere grandes espacios refrigerados para el almacenamiento y tiene un costo elevado de transporte y distribución refrigerados.

Si el producto es pasteurizado, puede ser envasado en bolsas plásticas de polietileno, las cuales tienen un bajo costo.

La vida útil del producto es calculada en una semana, si se mantiene almacenado a temperaturas oscilantes entre 2° y 4° C. Si el producto se esteriliza, tiene su vida útil aumentada hasta para seis meses, no necesitando refrigeración, pero en cambio necesita envases tipo tetrapack o tetrabrix, o sea envases contruídos con laminados que poseen un alto costo.

En los dos casos, las inversiones financieras para la construcción de la fábrica son elevadas.

3.2.2.-Mini-planta para la producción de leche de soya.

La utilización de líneas modulares de pequeña capacidad productiva (mini-usinas de leche de soya con capacidad de producir 150 a 200 litros de leche por hora) muestra como ventaja los siguientes puntos:

- Baja inversión financiera

- Ubicación en puntos estratégicos dentro de los lugares de consumo (escuelas, guarderías, fábricas, restaurantes industriales, áreas de producción agrícola con gran



concentración de obreros, etc.)

-Siempre se almacena el grano (que no se deteriora) en bolsas o a granel.

-La producción del extracto soluble (leche de soya) es hecha de acuerdo con el consumo: se mantiene en pequeñas cantidades almacenadas con gran reducción del costo de almacenamiento refrigerado.

-Como el equipo se ubica dentro del lugar de consumo, no hay, desde el punto de vista práctico, costo de transporte.

-El producto puede ser pasteurizado en virtud de su rápido consumo. Esto permite que sea envasado en bolsas de polietileno de bajo costo, o que sea compartido a granel en tambores iguales a los usados para el transporte de la leche de vaca, desde el punto de ordeño hasta la usina de leche.

Para determinar el mejor conjunto modular para la producción de la leche de soya se utilizó y se comprobaron, dos condiciones de trabajo. La primera, utilizándose equipos disponibles en las plantas piloto de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) y, la segunda, usando el equipo conocido como "Vaca Mecánica", de producción brasileña y que se constituye en una mini-usina compacta para la producción de leche de soya.

Primera condición de trabajo-

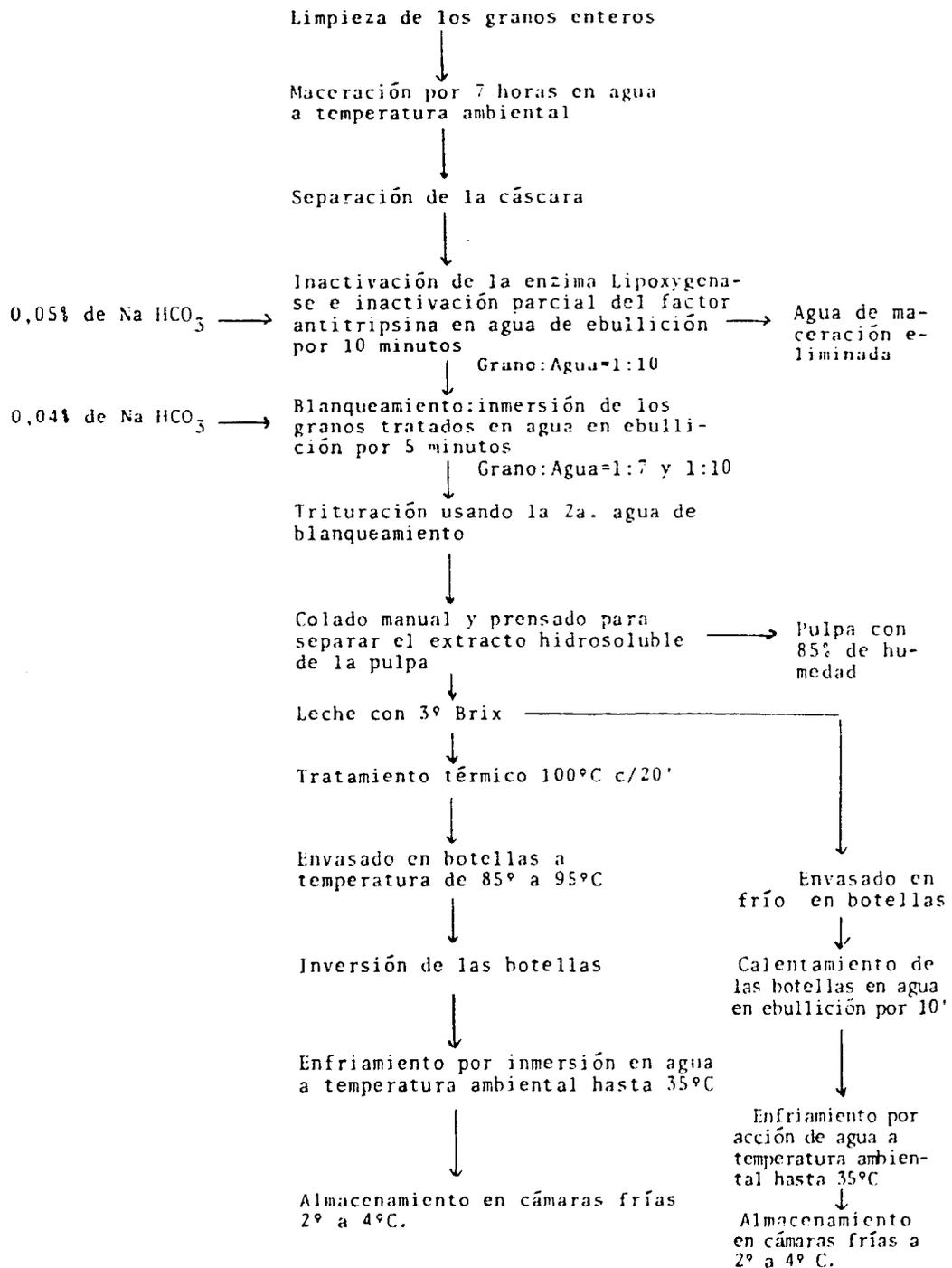
Se seleccionaron equipos en las plantas piloto de la ENA, que permitirán la producción de la leche de soya,



siguendo el proceso que presentamos en el Flujograma
nº 2.

FLUJOGRAMA N° 2

PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE EXTRACTO HIDROSOLUBLE DE SOYA
(LECHE DE SOYA) EN PLANTAS PILOTO





Descripción de las operaciones del proceso-

-Limpieza de los granos enteros: Los granos fueron limpiados en seco, para remover la suciedad, materiales extraños, hojas, etc. Esta limpieza fue hecha manualmente.

-Maceración en frío: La maceración fue hecha en agua a temperatura ambiental por un tiempo de 7 horas. Los granos enteros con cáscara quedaron sumergidos en agua y después del tiempo determinado se drenaron los granos, se eliminó el agua y se removió el máximo posible de cáscara manualmente. Hubo un cambio de peso, por la absorción de agua, de 125%.

-Inactivación de Lipoxigenase e inactivación del factor Antitripsina: La inactivación de la enzima Lipoxigenase y del factor Antitripsina, fue hecha por calentamiento en tanques abiertos a presión atmosférica, "enjaquetados" y en dos etapas: a) la primera, por mezcla del grano en 10 partes de agua, agregando bicarbonato de sodio (Na HCO_3) en la proporción de 0,05%. Los granos fueron mantenidos en agua en ebullición durante un período de 10 minutos; el agua de tratamiento fue eliminada después de los 10 minutos de calentamiento;

b) el segundo tratamiento también fue hecho en tanque abierto "enjaquetado" a presión atmosférica, mezclando una parte de granos para 7 y 10 partes de agua, en experimentos separados.

-Trituración: La trituración fue hecha manteniendo el agua de tratamiento, primero en un triturador de carne del tipo "Busher boy" y después en un licuador industrial de acero inoxidable. En la primera trituración no se lograron buenos resultados por el tamaño de la

partículas (muy grandes) que no permitieron buena liberación del extracto hidrosoluble. En la segunda trituración, se logró mejor reducción del tamaño de las partículas, lo que permitió mejor extracción de la leche.

-Colado y prensado: El material triturado fue colado y prensado manualmente, utilizando bolsas de tela corriente. No se logró un buen prensado, debido a que la pulpa se mantuvo con 85% a 88% de humedad.

-Calentamiento: La leche colada fue tratada termicamente hasta llegar a la ebullición en tanque "enjaquetado" abierto durante un período de 20 minutos para completar la inactivación del factor anti-tripsina y para la destrucción de microorganismos presentes que podrían contaminar el producto final después de la extracción de la leche.

-Envasado: La leche fue envasada en botellas de vidrio del tipo usado para envasar "catshup". El producto fue envasado caliente, a una temperatura mínima de 85°C. Las botellas fueron invertidas para lograr la esterilización de la parte interna de la tapadera.

-Enfriamiento: Las botellas fueron sumergidas en tanques con agua a 60°C para evitar el shock térmico con la consecuente quiebra de las botellas. Con la circulación de agua a temperatura ambiental, se bajó la temperatura central de los envases hasta 35°C.

-Almacenamiento: Las botellas con leche de soya fueron almacenadas a temperatura de 4°C en cámara refrigerada. También se utilizó una variación después de la extracción de la leche, que fue el envasado a temperatura ambiental y, posteriormente, la pasteurización de las botellas conteniendo el producto, en agua en ebullición por un tiempo de 10 minutos. Las botellas se enfriaron por la acción del agua



fría hasta la temperatura de 35°C. El almacenamiento fue hecho en cámaras frigoríficas a temperaturas de 4°C.

Segunda condición de trabajo-

La segunda condición de trabajo para la producción de la leche de soya en equipos modulares, fue utilizando una mini-usina modular denominada "Vaca Mecánica", de producción brasileña.

El trabajo consistió en la instalación del conjunto de equipos, así como su arranque de acuerdo con la descripción en el ítem nº 3.4. También se planificó y se instaló la infraestructura de energía, agua, aire comprimido y refrigeración.

La mini-usina de leche y harina de soya se compone de los siguientes equipos: unidad para la remoción mecánica de la cáscara del grano de soya; unidad de maceración (inactivación de Lipoxigenase); "Vaca Mecánica" propiamente dicha, que desarrolla las operaciones de trituración, extracción del extracto hidrosoluble por centrifugación, calentamiento para la pasteurización de la leche de soya y formulación en tanques a presión atmosférica y enfriamiento en cambiadores tubulares de calor; tanque de equilibrio para el producto terminado; envasadora automática; secador para pulpa de soya y sistema de enfriamiento de agua.

La capacidad nominal de la mini-usina es la siguiente:

Capacidad de procesamiento:	25 kg. de grano de soya integral por hora
Capacidad de producción de extracto hidrosoluble con 2% de proteínas:	200 lts. por hora



Capacidad de producción de
harina de soya con 10% de humedad 5.5 kilos por hora

La capacidad de 200 litros por hora es para una leche con 2% de proteínas que, como promedio, representa una proporción de 1 kilo de grano de soya sin cáscara, para 7 lts de agua. Todavía se puede producir una leche con un contenido más bajo de proteínas, incrementando la proporción de agua para el peso de grano.

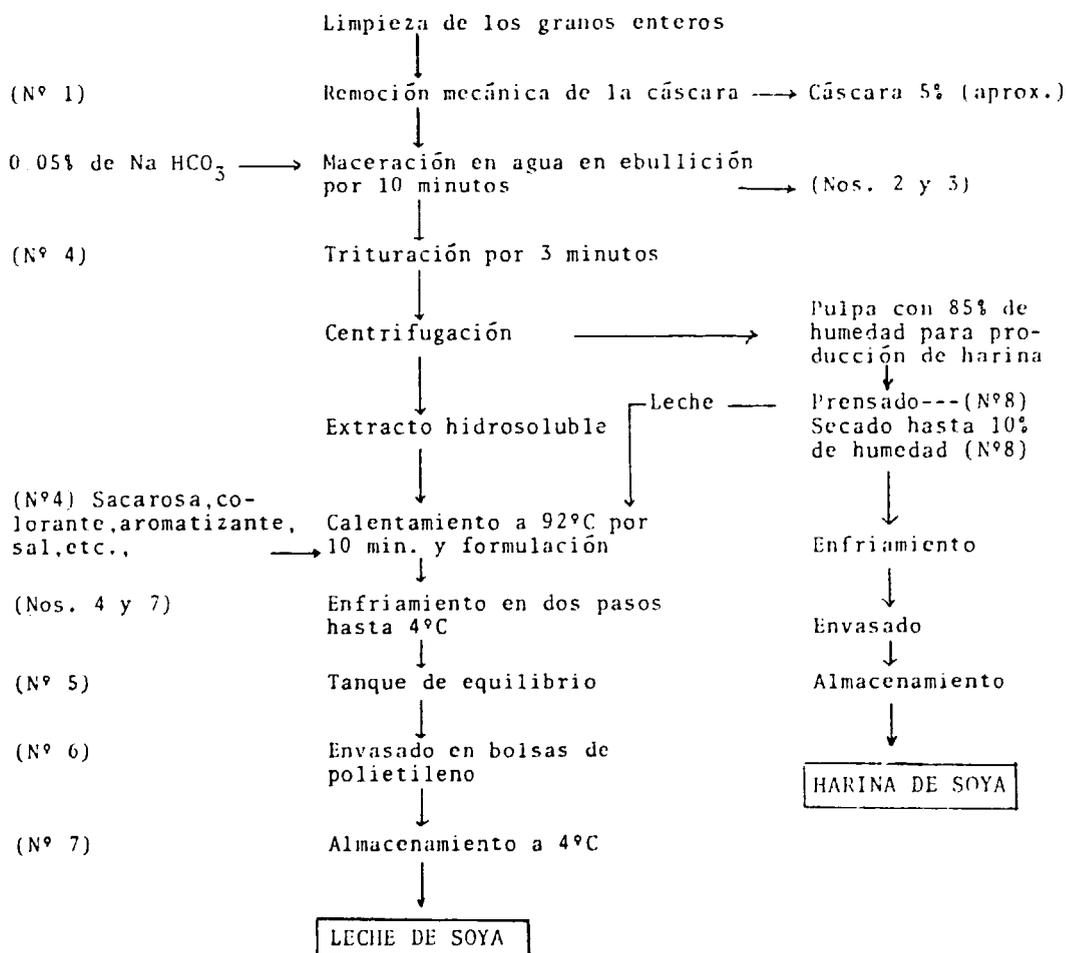
Cuando esta proporción va a 1 kilo de grano para 10 partes de agua, la capacidad de la máquina aumenta para 250 litros de leche por hora. La producción de harina se mantiene la misma.

FLUJOGRAMA N° 3

PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y HARINA DE SOYA

USANDO LA MINI-USINA DE LECHE Y HARINA

DE SOYA



OBS: LOS NÚMEROS A LA IZQUIERDA Y A LA DERECHA DE LAS OPERACIONES SE REFIEREN A LOS EQUIPOS DE LA MINI PLANTA PROCESADORA DE SOYA DEL DISEÑO HOJA N° 01-LS

Descripción del proceso desarrollado para el sistema mini-usina

Producción de leche de soya

-Limpieza de los granos enteros: La limpieza de los granos se hace en seco, con la ayuda de un tamiz, vibratorio o no. El objetivo es la eliminación de materiales extraños, tales como hojas, vaina, piedra, etc. El proceso es manual; lo más aconsejable es trabajar con el grano de soya que fue anteriormente limpio.

-Remoción mecánica de la cáscara (equipo n° 1): La remoción de la cáscara es hecha en un equipo con capacidad para 120 kg/hora de granos enteros. La eficiencia de remoción de la cáscara es de aproximadamente 95%. La piel del grano puede ser usada para la alimentación de pequeñas aves. Las principales ventajas al remover la cáscara son: el color de la leche es más blanca, se produce una reducción del contenido de oligosacáridos, reducción del tiempo de maceración, contaminación más baja, tiempo más largo de almacenamiento y mejor extracción de proteínas.

-Maceración caliente (equipos 2 y 3): La maceración caliente es hecha por medio de agua pre-calentada a 95°C del tanque calentador, en dos tanques de acero inoxidable con capacidad para 30 lts cada uno. Estos tanques son provistos de resistores usados para complementar el calentamiento del agua de maceración hasta la ebullición. También poseen una canasta de acero inoxidable perforada, en la cual los granos de soya son ubicados y sumergidos en el agua en ebullición. Esta operación, que es también un blanqueamiento, tiene como objetivo inactivar la enzima Lipoxigenase y también el factor Antitripsina. La Lipoxigenase es responsable por los olores y sabores indeseables que

son consecuencia de la acción de la enzima en ácidos grasos no saturados.

El factor Antitripsina, que es el principal factor antinutricional de la soya, es parcialmente destruido en la operación de maceración caliente.

Al agua de maceración se le agrega Na HCO_3 en la proporción de 0.05% en peso relativo al peso de grano y agua, con el objetivo de producir la tenderización del tejido del grano de soya, como también ayudar en la destrucción del factor Antitripsina. Un medio alcalino, como es el bicarbonato de sodio, influye en la destrucción más rápida del factor antinutricional durante el blanqueamiento.

-Trituración (equipo n° 4): El agua de maceración es bombeada para el triturador de la "Vaca Mecánica" y el grano es transferido manualmente, dentro de la canasta, para el triturador. El triturador es una versión del triturador tipo Rietz, el cual trabaja con un tamiz cambiable, lo que permite el control del tamaño de las partículas del triturado. El tamaño de las partículas tiene estrecha correlación con la eficiencia de extracción de sólidos solubles y, por tanto, de proteínas.

El triturador posee un sistema de recirculación del material que permite aumentar o reducir el tiempo de trituración; el tiempo varía entre 2 y 3 minutos.

-Extracción por centrifugación (equipo n° 4): El sistema de recirculación del material en el triturador posee una válvula, la cual permite desviar el flujo para la centrífuga de la canasta por la acción de la misma bomba de transferencia del líquido del macerador para el triturador de la "Vaca Mecánica". La centrífuga es construida en acero inoxidable, las paredes son perforadas y revestidas



internamente con dos tamices, uno de nylon, malla 100 (interno) y doble de polietileno (polipropileno), malla 10. El tamiz interno tiene la forma de una bolsa, permitiendo recolectar la pulpa de soya después de la separación del extracto soluble. El tamiz de polipropileno doble tiene la función de permitir el flujo fácil del filtrado.

El extracto hidrosoluble recolectado en el tanque de la centrífuga es bombeado por una bomba centrífuga para los tanques de pasteurización, que son dos y que poseen una capacidad de 40 litros cada uno.

La pulpa o torta separada en la centrífuga es retenida en el tamiz interno que tiene la forma de una bolsa. De tiempos en tiempos, determinados por la experiencia de manejo del equipo (lotes de 3 kilos de soya procesados) se procede al cambio de la bolsa-tamiz y a la recuperación de la torta húmeda. La torta húmeda es prensada, el líquido (leche) es recuperado y mezclado con la leche en producción y la pulpa es alimentada en el secador (equipo n° 8).

-Calentamiento (equipo n° 4): La leche extraída y alimentada en el tanque de tratamiento térmico y formulación, es calentada hasta la temperatura de 88°C/ 15 minutos para completar la operación de inactivación del factor Antitripsina y para la destrucción de microorganismos.

-Formulación (equipo n° 4): La formulación del extracto hidrosoluble es hecha en los mismos tanques de tratamiento térmico. Se agrega la sacarosa en la proporción de 8% a 12% peso/volumen, la esencia aromatizante, sal y colorante. Las cantidades de esencia y colorantes varían con la concentración en que son comercializados y con el sabor y el color que se desea obtener. La sal se agrega en la proporción de 0,0001%. Los tanques son equipados con un mezclador vertical

que permite la perfecta homogeneización del producto terminado.

-Enfriamiento: El enfriamiento de la leche, de 88°C hasta 2°C a 4°C, se hace en cambiadores tubulares que operan con agua helada en contra corriente, la cual baja la temperatura del producto acabado. La Vaca Mecánica posee dos cambiadores tubulares y es que así el enfriamiento es desarrollado en dos etapas. El bombeo de la leche de los tanques de pasteurización y formulación se hace con una bomba centrífuga, llamada bomba de extracción, la cual bombea la leche en los cambiadores de calor hasta el tanque de equilibrio. Este tanque (equipo n° 5) trabaja a un nivel más alto que el punto de alimentación de la envasadora. Así es que, por gravedad, se alimenta a la máquina envasadora.

-Envasado: El envasado es hecho en bolsas de polietileno, similares a las que son usadas para la leche de vaca en muchos países. El equipo trabaja con una bobina, la cual es alimentada en forma de película bajo la acción de rayos ultra-violeta, o sea una lámpara germicida. La película de polietileno es de baja densidad y es suministrada en bobinas con 302 o 320 mm de ancho, espesor variable entre 0.075 a 0.085 mm con diámetro externo de 300 mm e interno de 75 mm. El volumen a ser envasado puede variar de 200 cc hasta 1250 cc. El equipo desarrolla las siguientes operaciones automáticamente y sincronizadamente: 1) formación de la bolsa, desde la película de polietileno en bobinas, 2) tracción de la película, 3) dosis micrométrica, 4) envase del producto, 5) soldadura simultánea para cerrar la parte superior e inferior y corte simultáneo, 6) descarga de los envases en tobogán. El accionamiento del equipo es eléctrico-mecánico-neumático.

La leche también puede ser envasada en tambores iguales a los

empleados para leche de vaca.

-Almacenamiento: Cuando la leche ya está envasada en bolsas de polietileno, su almacenamiento se hace en cámaras refrigeradas a temperaturas de 2° a 4° C.

La mini-planta procesadora de soya está instalada en una planta piloto de productos lácteos, la cual posee una cámara fría para productos pasteurizados. Como se puede observar en el diseño, hoja n° 1, "Planta lechera y planta procesadora de Soya". Esto permite el inmediato envasado de la leche en bolsas después de la producción y almacenamiento en la cámara de productos pasteurizados. El tiempo de vida útil promedio es de una semana.

La condición corriente de trabajo es el envasado de la leche en tambores metálicos iguales a los utilizados para leche de vaca e inmersión en el tanque de agua fría, o sea en el refrigerador (equipo n° 7).

En estas condiciones es mantenido hasta el momento de consumo cuando es envasado en bolsas de polietileno. También en estas condiciones el tiempo de vida útil es de una semana, como promedio.

Como se puede observar en el diseño, Hoja n° 1 "Planta Lechera y Planta Procesadora de Soya", la mini-fábrica para procesamiento de soya es ubicada e instalada en una planta piloto para el procesamiento de leche de vaca. Esto permite estudios de mezclas de leche de vaca con leche de soya en proporciones variables para estudios de aceptación y composición.

Producción de harina de soya

La producción de harina de soya es hecha desde la pulpa separada en la centrífuga de la "Vaca Mecánica" (equipo n° 4). La pulpa recuperada tiene como promedio 85% de humedad.

-Prensado: La pulpa recuperada es prensada en una prensa manual que viene conectada al secador (equipo n° 8); por prensado se logra separar como 10% de líquido, leche de soya, el cual regresa y es mezclado a la leche en producción, en los tanques de formulación y pasteurización. La pulpa prensada es alimentada en el secador con aproximadamente 75% de humedad.

-Secado: El secado se hace en un secador cilíndrico, eléctrico y que posee un sistema de paletas para producir el movimiento del material en la parte interna del secador. El aire succionado por un ventilador pasa a través de los resistores y es calentado hasta la temperatura programada, y circula en el interior del cuerpo de secado. El secado se hace en "batchs", reduciendo la humedad inicial (75% a 85%) para 10% a 12%. Todas las partes del secador en contacto con el producto son construídas en acero inoxidable. La descarga es hecha en la parte inferior del equipo, en forma de "flakes". La harina puede, después de enfriada, ser empaquetada en bolsas de polietileno y mantenida a temperatura ambiental.

Los usos más corrientes y que fueron desarrollados en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), son :hamburguesa, con 40% de harina de soya; chorizo, con 30% de harina de soya; tortilla, con 25% y 50% de harina de soya.

Para las condiciones de trabajo desenvueltas para la producción de leche y harina de soya con la mini-usina se logró conseguir como promedio las condiciones de balance de material que se muestran

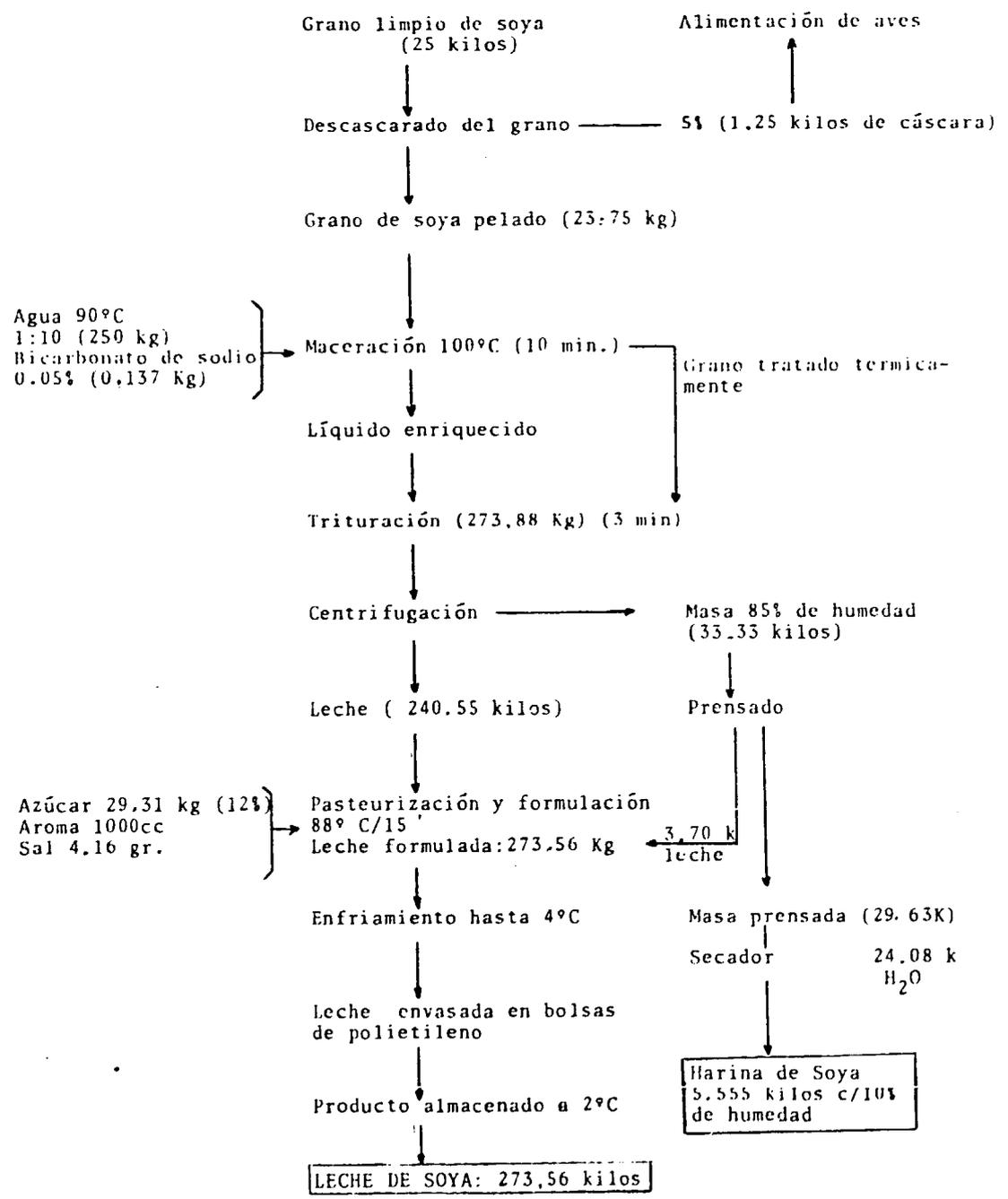


en los Flujogramas n° 4 y 5.-

FLUJOGRAMA N° 4

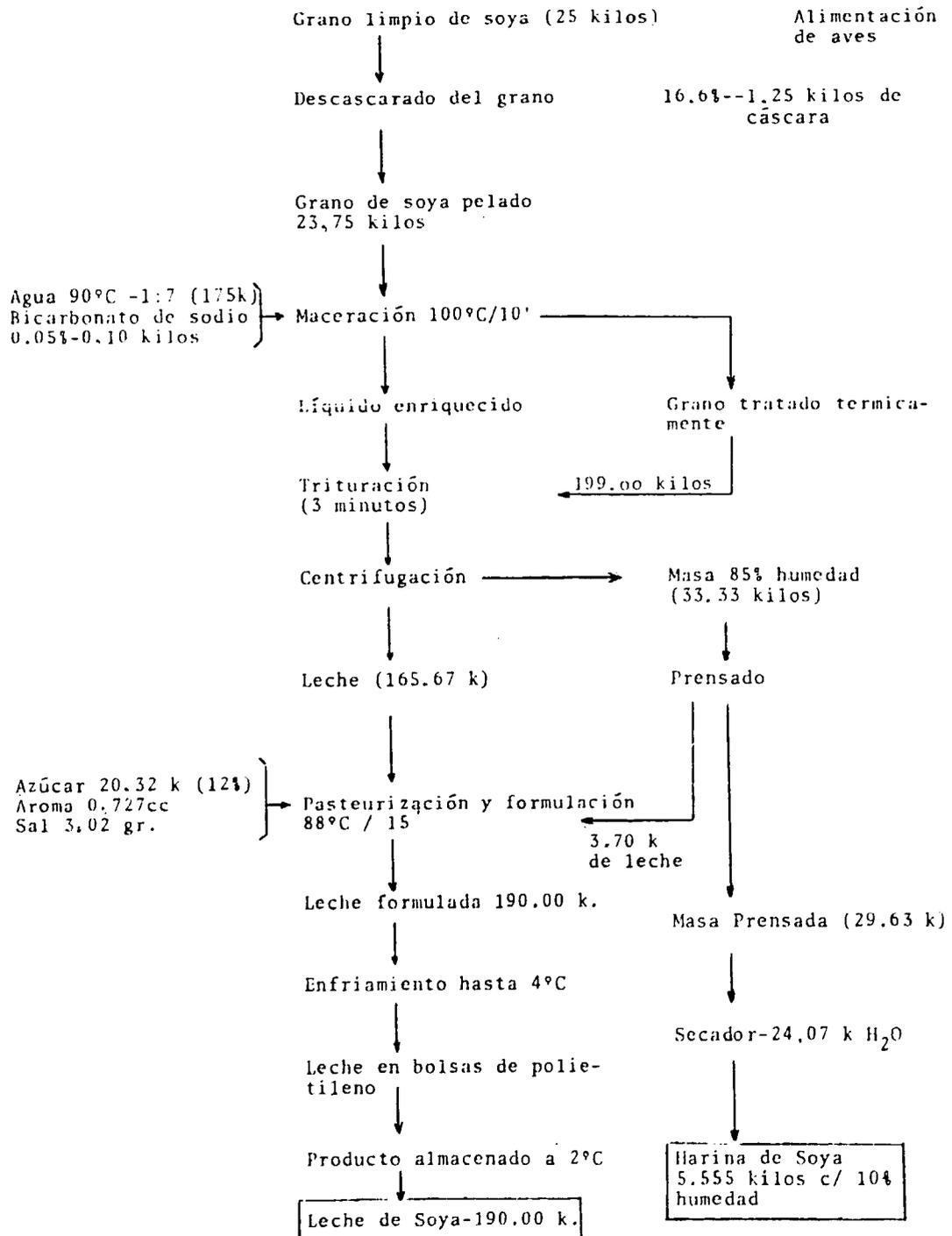
BALANCE DE MATERIALES (1 HORA DE OPERACIÓN)

PROPORCIÓN GRANO DE SOYA PARA AGUA= 1:10



FLUJOGRAMA N° 5

BALANCE DE MATERIALES (1HORA DE OPERACIÓN)
PROPORCIÓN DE GRANO DE SOYA PARA AGUA 1:7



3.3.-SELECCIÓN DEL LOCAL PARA LA INSTALACIÓN DE LA MINI-USINA DE LECHE DE SOYA

La mini-usina de leche de soya, de producción brasileña, fue donada por el Proyecto "Desarrollo Agroindustrial Integrado" de ONUDI para la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) de El Salvador.

La Escuela Nacional de Agricultura (ENA) posee como cuatro plantas piloto para el procesamiento de frutas, hortalizas, productos cárnicos y leche.

El primer trabajo técnico desarrollado por los técnicos de CONSULTEC consistió en analizar y seleccionar el mejor lugar para la ubicación e instalación del conjunto de equipos para el procesamiento de soya, en la forma de leche y harina.

Los puntos considerados para los efectos de elegir la mejor ubicación fueron los que siguen:

- a) Área disponible.
- b) Condiciones de sanidad de la planta piloto.
- c) Condiciones de conservación del edificio.
- d) Infraestructura de agua y energía eléctrica.
- e) Naturaleza de los productos procesados y almacenados en la planta piloto.
- f) Afinidad del proceso y de los productos producidos en la planta piloto con los que iban a ser producidos desde el grano de soya.

Analizando las cuatro plantas piloto disponibles, se concluyó que la más adecuada, de acuerdo con los factores antes mencionados, fue la que se destina a la producción de lácteos. Esta planta tenía espacio suficiente para un buen "lay-out" de los equipos, buenas condiciones de sanidad, buena conservación de los edificios y existía afinidad entre lo que procesaba y los productos que se iban a producir a

partir del grano de soya.

La infraestructura de agua se podría considerar como buena, pero las instalaciones eléctricas (línea primaria) ya estaban siendo utilizadas en su límite.

3.4.-INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y ENTRENAMIENTO DE PERSONAL TÉCNICO PARA LA OPERACIÓN DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y HARINA DE SOYA

3.4.1.-Inspección de los equipos recibidos

En la inspección de los equipos que forman parte del conjunto para procesamiento de leche y harina de soya, se encontró que ocurrió infiltración de agua en el embalaje durante el transporte marítimo y que el efecto de la brisa marítima había provocado oxidaciones en algunas partes electrónicas, principalmente en el cuadro eléctrico general.

Se constataron también daños parciales en el aislamiento térmico (lana de vidrio) de la sección de pasteurización de la mini-usina.

Después de detectados los daños provocados por el transporte, se efectuó la recuperación de las partes dañadas que se quedaron en condiciones adecuadas.

3.4.2.-Estudio del "lay-out" y ubicación de los equipos

El "Lay-out" establecido es lo que enseñan los diseños denominados "Planta Lechera y Planta Procesadora de Soya"-Ubicación definitiva de equipos, Hojas nº 1 y 2.

El equipo destinado a la remoción de la cáscara del grano de soya fue ubicado en una sala separada (equipo nº 1-Ho-

ja n° 1), ya que necesita trabajar en lugar seco y también porque puede generar, mientras se opera, partículas de cáscara y formación de polvo que se quedan en suspensión en el aire.

La unidad para maceración caliente del grano, la "Vaca Mecánica", la máquina envasadora y el secador, fueron ubicados en el área principal de procesamiento, con una disposición que permite el flujo racional del proceso, es sea, en línea. Se ubicó la envasadora de líquidos en una posición que permite su empleo para el envasado de leche de soya, así como de leche de vaca (equipo n° 6-Hoja n° 1), procesada con los equipos ya instalados para esta finalidad.

El secador (equipo n° 8-hoja n°1) fue instalado en una posición alejada de las áreas húmedas.

El refrigerador (equipo n° 7-hoja n°1) fue instalado en una sala anexa al pabellón de proceso, destinada a la limpieza y esterilización de tambores usados para almacenar y transportar leche de vaca.

De acuerdo con la planificación desarrollada en los diseños, se hizo la ubicación, instalación mecánica de los equipos y su interconexión.

3.4.3.-Análisis de la infraestructura instalada para adquisición de energía eléctrica, agua, aire comprimido y drenaje.

De acuerdo con las informaciones técnicas proporcionadas por la compañía productora de los equipos, las necesidades globales de servicios para la mini-usina de leche y harina de soya, son las que siguen:

Energía eléctrica: 80 KW de potencia instalada en el sistema trifásico de 220 V, 60 HZ.

Agua de proceso : 200 l/h de agua potable

Agua de enfriamiento: 100 l/h de agua filtrada

Aire comprimido: 8.5 m³/h con 7 Kg/cm²

Consideraciones: se verificó que la sub-estación de servicios de la planta lechera para la provisión de energía eléctrica no era suficiente para cubrir las necesidades de la mini-usina, ya que estaba trabajando en su límite de capacidad con los equipos allí instalados. La instalación existente tenía dos transformadores rebajadores de tensión (uno de 25 KVA y otro de 37.5 KVA con un total de 62,5 KVA). El circuito primario estaba alimentado por solo dos líneas primarias (fases) ,lo que producía una eficiencia de transformación para el circuito secundario trifásico de solamente 80%. Así, se recomendó la provisión de una sub-estación exclusivamente para atender la mini-usina y los equipos periféricos con capacidad total nominal de transformación de 100 KVA (dos transformadores de 50 KVA cada uno y más la instalación del circuito secundario desde la sub-estación hasta la planta lechera.

Concerniente al suministro de agua, se constató que la temperatura del agua es de $\pm 40^{\circ}\text{C}$, lo que aumenta el monto para lograr el enfriamiento.

Existe una restricción concerniente a la calidad del agua para el enfriamiento y para el proceso, ya que el agua que es suministrada a las plantas procesadoras posee un alto contenido de arena. Se recomendó la provisión de un filtro de celulosa, con capacidad adecuada y especificaciones que permitan separar partículas de hasta 5 micras.

El suministro de aire comprimido para la planta lechera era producido por un pequeño compresor de 1/2 CV, que no alcanzaba

a cubrir la necesidad del equipo de mayor consumo, o sea la envasadora. Así es que se recomendó la substitución por uno de 5 CV, que se encontraba ocioso en la planta de frutas y hortalizas; ésto fue hecho.

La distribución de agua y de aire comprimido fue simple por la simplicidad del "lay-out" de los equipos. Lo mismo se puede considerar para la distribución del circuito eléctrico secundario.

3.4.4.-Necesidades de la instalación

Se elaboró un estudio de las necesidades de materiales y mano de obra necesarios para las instalaciones eléctricas, hidráulica y de aire comprimido, de acuerdo con el "lay-out" establecido.

Este estudio resultó en el listado que sigue:

-Descascarador

2 HP- 1720 RPM-220/380 V- 6.5/3.8.A

3 m de cable plástico flexible 3 x 12 (Vulkan)

1 Pz. llave magnética trifásica c/ relé térmico y botanera para meter 2 HP max. 10 amp.

-Macerador 2 x 6 kw (bifásico)

1 pz. caja metálica para 2 disparadores dobles de 30 amp c/

2 pzs. disjuntor bifásico (doble) de 30 amp.

35 m cable Vulkan 3 x 6 (20 m de bomba centrífuga)

2 m cable Vulkan 2 x 10

2 pz. conector de \emptyset 1/2 para cable n° 10

4 pzs. conector de \emptyset 3/4 \emptyset 1" para cable n° 6

1 pz. caja metálica

-Enfriador + bomba centrífuga (bifásica)

1 pz caja metálica para un disparador doble de 60 amp.

1 pz. disparador bifásico (doble) de 60 amp.

-Mini-usina + secador

16 m de cable 3 x 4 doble

1 pz disjuntor trifásico (triple) de 100 amp.

1 pz. caja metálica para un disjuntor triple de 100 amp

12 m cable Vulkan 1 x 4 (monofásico)

6 m cable Vulkan 3 x 10

-Empaquetadora

15 m cable Vulkan 4 x 12

1 pz barra de terminales plásticas para hilo n° 12

-Llave general trifásica 3 x 250 amp.

1 pz caja para la llave general

150 m cable monofásico n° 00

2 pzs transformador eléctrico rebajador de 13,000 volts.

para 220 v., trifásico, capacidad 50 KVA cada uno.

-Material hidráulico

40 m de manguera plástica transparente "Nylox" Ø 1".

1 tubo galvanizado de Ø 3/4"

3 "T" galvanizadas de Ø 3/4 "

3 Codo galvanizado Ø 3/4"

1 válvula de paso Ø 3/4" (bronce)

1 niple galv. Ø 3/4"

1 buje de reducción Ø 1" x 3/4

1 válvula con flotante totalmente metálica (latón) Ø 1"

0.10 m. de manguera para vapor Ø 1"

10 abrazadera galv. Ø1" tipo de tornillo sinfin
 3 niple sextavado doble de Ø1" galv.
 2 "T" galv. de Ø1"
 2 válvulas de bronce de esfera de Ø1"
 2 codo galv. de Ø1"
 2 m tubo galv. Ø1"
 2 buje de reducción de Ø3/4" x 1/2
 1 tubo galv, Ø 1/2"
 6 codo galv. Ø 1/2"
 1 válvula de paso - bronce Ø3/8
 1 adaptador de manguera Ø3/8 (latón)
 1 buje de reducción Ø 1/2 x 3/8 galv.
 1 válvula de paso - bronce Ø1/2
 1 tapón terminal galv. Ø1/2
 3 adaptador de manguera Ø3/16 (latón)
 6 m manguera plástica tipo "Nylox" Ø3/4
 2 luva galv. roscada Ø3/4 (p.soldar a embudo de chapa)
 1 par de grifos de soporte de vidrio de nivel-bronce
 Ø1" con vidrio de Ø5/8 temp. (tipo pyrex) con 90 cm.de
 long.
 2 "T" galv. Ø3/8
 2 tubos galv. Ø3/8
 4 codos galv Ø3/8
 2 válvulas tipo "globo" Ø3/8 - bronce
 1 adaptador de manguera Ø 1/4 (latón)
 1 m de manguera de presión p. aire Ø3/8
 1 m de manguera de presión p. aire Ø 1/4
 2 abrazaderas galv. Ø3/8, tipo tornillo sinfin

2 abrazaderas galv. \emptyset 1/2 , tipo tornillo sinfin
2 anti-oxidante en "spray" tipo Free-all o WD 40
6 rollos de cinta de teflón de 20 m x 2 cm
6 rollos de cinta aislante plástica de 50 m x 2 cm
10 m de manguera de polietileno de \emptyset 3/16"

3.5.-ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO Y DE LA MAQUINARIA

El conjunto para la producción del extracto hidrosoluble de soya, del tipo modular, con capacidad de 200 litros/hora, está compuesto de los siguientes equipos:

3.5.1.-1 (un) descascarador de granos de soya, destinado a la remoción de la cáscara del grano de soya antes del inicio del proceso, que puede ser del tipo molino de discos con sistema de separación de las cáscaras por ventilación, o puede ser del tipo de piedra de abrasión equipado con sistema de ventilación similar para la separación de las cáscaras. En ambos casos la soya no debe tener una humedad superior a los 11(once) por ciento b.u. para que la máquina pueda operar bien. Las dos opciones deben permitir la regulación de la luz entre los discos o entre las zapatas y la piedra de abrasión a fin de que se puedan procesar granos de soya de diferentes variedades y tamaños. La potencia total no debe ser superior a los 2 HP, con capacidad para descascarar hasta 120 Kg/h de grano.

3.5.2.-Conjunto de maceración compuesto de:

a)-1 (un) tanque calentador (equipo 3), capacidad de 100 litros, cilíndrico, equipado con salida central inferior tubular de

Ø1" , entrada para el agua de Ø3/4" provista de flotante metálico para compensar el gasto del proceso, sistema de control de nivel por visor lateral de vidrio o manguera plástica, salida superior tubular para respiro y rebalse del agua de Ø1" , tapa superior con asidero para retirada manual. El tanque está construido en chapa de acero inoxidable AISI 304 y debe tener pared doble con aislamiento térmico. Está equipado con dos resistencias eléctricas de tipo tubular blindado para inmersión de 6 KW cada una, que se encuentran fijadas a la pared lateral inferior del tanque por medio de bridas atornilladas provistas de arandela para vedamiento. Las resistencias eléctricas son controladas mediante un termostato de tipo capilar escala 0-120°C, con el bulbo sensor rosqueado en la pared lateral del tanque para tomar la temperatura del agua. Esta es indicada con el auxilio de un termómetro de tipo bimetálico, escala 0-150°C, asta angular. Debe estar provisto de dos zapatas y de un par de soportes de hierro ángulo pintado para ser fijado en posición elevada en una pared, arriba del nivel de entrada del macerador en caliente (equipo 2).

b)-1 (un) macerador en caliente (equipo 2) compuesto de dos tanques cilíndricos con salida de agua central inferior tubular de Ø1 1/2" provisto de tapas y soportes para un canasto cada uno. La capacidad individual de los tanques es de 40 litros. El equipo está provisto de un soporte al cual están fijadas dos resistencias eléctricas blindadas de acero inoxidable del tipo de inmersión, 6 KW cada una, para calentamiento en cada uno de los tanques. El soporte de las resistencias es removible, lo que permite retirar las mismas, para facilidad de limpieza e higienización de los tanques. Los canastos, también cilíndricos, sirven para la retención de los granos descascarados de soya y están provistos de asideros para la retirada y co-

locación manual dentro de los tanques. Tanto los tanques como los canastos, salidas tubulares de agua, tapas y mesa de la armazón del macerador están contruídos en chapa de acero inoxidable AISI 304, con terminación pulida sanitaria, con perforaciones de alrededor de $\emptyset 3$ mm. y área abierta de 36 por ciento de las chapas de los dos canastos. Las salidas de agua están provistas de dos válvulas de tipo de esfera de $\emptyset 1$ " de acero inoxidable.

5.5.5.-1 (una) Extractora de leche de soya (mini-usina, equipo n° 4), con capacidad nominal de 200 litros/hora, compuesta de:

a)-1(un) molino triturador, del tipo de rotor de cuchillas fijas con eje inclinado, girando concéntricamente con un tamiz cilíndrico envolvente, provisto de tolva con tapa y con embudo conductor del material a triturar en dirección a las cuchillas. Externamente al tamiz y concéntricamente con el mismo hay una caja colectora de material que se estrecha hacia una abertura de salida tubular inferior de sección cuadrada que descarga el triturado dentro del tanque receptor (b). La tolva está fija al cuerpo del molino por medio de una abrazadera de apretadura manual concéntrica con el rotor y tamiz, lo que permite el total desarmado del equipo para fines de limpieza e higienización. El material de construcción de todas las partes en contacto con el producto es acero inoxidable AISI 304 con pulido sanitario. El accionamiento del rotor se hace por acople directo del mismo al eje de un motor eléctrico de tipo blindado con ventilación exterior, de 2 HP, que se encuentra fijado al cuerpo del molino a través de atornillamiento a su tapa delantera del tipo brida. Las patas del motor se fijan sobre un soporte fijado a la parte trasera de la estructura de la mini-usina.

b)-1 (un) tanque colector del triturado y del agua calien-

te proveniente del macerador, de forma cilíndrica, posición vertical, capacidad 50 litros, construido en chapa de acero inoxidable AISI 304, terminación pulida sanitaria, fondo ligeramente cónico provisto de abertura de salida central tubular de $\varnothing 3'' \times 1 \frac{1}{2}''$

c)-1 (una) Bomba centrífuga sanitaria, succión $\varnothing 1 \frac{1}{2}''$ y descarga $\varnothing 1 \frac{1}{2}''$ con acoples sanitarios, provista con sello mecánico sanitario enfriado externamente, equipada con abrazadera de desarmado manual para perfecta limpieza e higienización de la bomba. El rotor es del tipo de paletas curvas, desarmable fácilmente. El material de contacto con el líquido a bombear es acero inoxidable AISI 304 con terminación pulida sanitaria. El eje del rotor es accionado por acople directo al eje del motor eléctrico de 3/4 HP del tipo blindado con ventilación exterior directamente fijado por brida al cuerpo de la bomba, con baja revolución (1750 o menos) de forma que reduzca al mínimo la posibilidad de generación de espuma en la mezcla de soya triturada y agua caliente que va a ser transferida desde el tanque colector (b) hacia el canasto de la centrífuga (d).

d)- 1 (una) centrífuga tipo canasto, para la filtración de los sólidos insolubles de la mezcla de soya triturada y agua caliente, provista de una tela filtrante de nylon de malla n° 100 en forma de bolsa ajustada internamente al formato cilíndrico del canasto y apoyada sobre otra tela de polietileno, más gruesa (malla n° 10). El canasto, de formato cilíndrico-vertical, está apoyado sobre la punta del eje del sistema de accionamiento a través de un acople cónico, apretado por medio de una tuerca. El canasto gira dentro de un tanque cilíndrico concéntrico el cual tiene el fondo inclinado en dirección a una abertura de salida tubular del líquido filtrado. Todo el material en contacto con el producto está construido en acero inoxidable

AISI 304 con terminación pulida sanitaria. El accionamiento del canasto es hecho mediante motor eléctrico blindado con ventilación externa de 1,5 HP y transmisión por poleas y correa a un mandril equipado con sistema de fricción centrífuga, el cual permite aceleraciones y desaceleraciones o reversiones para frenaje, con seguridad, durante la operación, sin comprometer el canasto o su sistema de accionamiento.

e)-1 (una) bomba centrífuga sanitaria, similar a la bomba (c), para la transferencia del líquido extraído desde el tanque de la centrífuga (d) hacia los tanques de pasteurización (g). El motor es de 1/2 HP.

f)-4 (cuatro) válvulas seleccionadoras de flujo, del tipo sanitario, dimensión nominal de $\emptyset 1\frac{1}{2}$ " , de accionamiento neumático, siendo 2 (dos) de ellas de 3 (tres) pasos, la primera para la elección del flujo de agua caliente del macerador 3.5.2.(b) o de la mezcla de triturado mas agua caliente que circula por el molino triturador 3.5.3.(a), y la segunda para la elección del paso del líquido filtrado hacia uno u otro de los tanques pasteurizadores 3.5.3.(g). Las otras 2 (dos) son de 2 (dos) pasos y se encuentran ubicadas a la salida de cada uno de los tanques de pasteurización (g). El material de las válvulas en contacto con el producto es acero inoxidable AISI 304, o goma sanitaria termo-resistente.

g)-2 (dos) tanques de pasteurización para el tratamiento térmico, formulación y homogeneización del líquido extraído (leche de soya), formato cilíndrico vertical, con capacidad individual de 40 litros, provisto de fondo inclinado con drenaje central tubular de $\emptyset 1\frac{1}{2}$ con acople sanitario a la válvula sanitaria neumática de 2 (dos) pasos 3.5.3.(f), equipado con pared doble (camisa) con divisiones internas

y conexiones de entrada y salida $\varnothing 3/4''$, para circulación, en velocidad del fluido térmico de calentamiento. Los tanques están contruídos en chapa de acero inoxidable AISI 304, con terminación interior de la superficie de contacto con el producto del tipo pulido sanitario. El sistema de calentamiento se compone de un circuito cerrado por donde circula aceite térmico calentado, cuyos elementos son un tanque reservatorio cilíndrico vertical de aceite (3 litros), dos resistencias tubulares del tipo inmersión de 7,5 KW cada una, fijadas a un soporte tubular doble por medio de una conexión tipo brida: una bomba centrífuga del tipo de inmersión, 3/4 HP, de doble estado, montada sobre el tanque de 3 litros, con interconexión de estos elementos mediante tubería y conexiones de $\varnothing 3/4''$ y más dos válvulas de dos pasos del tipo solenoide para facilitar el flujo del aceite por una u otra o por las dos camisas de los tanques de pasteurización. Cada uno de los tanques está, además, equipado con un agitador de eje vertical contruído en acero inoxidable AISI 304, accionado por un motor eléctrico de 1/4 HP, blindado, con ventilación externa, directamente acoplado.

h)-1 (una) Bomba centrífuga sanitaria, similar a las bomba (c) y (e), para la transferencia del líquido pasteurizado extraído, desde uno de los tanques de pasteurización (g), hacia los cambiadores de enfriamiento (j). El motor es de 1 HP, con 3550 RPM.

(i)-1(Un) Cuadro de control eléctrico, para comando centralizado de los motores de la mini-usina (equipo 4) y de las resistencias de la misma y del tanques calentador (equipo 3), teniendo además el control neumático de las válvulas (f), reuniendo botoneras, llaves magnéticas, contactores, relés térmicos y de protección, fusibles, lámparas de señalización, con enchufes de 220 V. 60 HZ, trifásicos con una fase neutra, con potencia instalada de 44 KW.

j)- 2(dos) Intercambiadores tubulares destinados al enfriamiento final del producto con la finalidad de dejarlo en condiciones favorables de temperatura para ser envasado en bolsitas de polietileno en la envasadora 3.5.5. El primero se suele utilizar para el pre-enfriamiento del producto con agua a temperatura ambiente y el segundo para rebajar la temperatura a condiciones adecuadas para el envase mediante agua helada proveniente del sistema de enfriamiento. Está constituido de un haz de tubos horizontales soportados entre dos placas (espejos) y encerrados dentro de un cuerpo tubular. Externamente y entre los tubos se encuentran chapas plegadas en forma de colmena las cuales direccionan el flujo de agua en dirección exactamente en contra-corriente en relación a la dirección del producto. Dos tapas y dos discos gruesos perforados (goma sanitaria), un conjunto en cada extremidad, sirven para la entrada y salida del producto a los tubos así como para su pasaje entre los mismos, de manera que asegure un camino continuo desde la entrada por una tapa ($\emptyset 1'' \times 1/2''$), pasando por las dos tapas varias veces, hacia la salida ($\emptyset 1/2'' \times 1''$) por la misma tapa en donde se sitúa la entrada. Cada conjunto tapa-disco, en cada extremidad, puede ser fácilmente fijado o suelto, manualmente, con auxilio de una abrazadera de apretadura por perilla. Todos los materiales metálicos de construcción son de acero inoxidable AISI 304, con terminación pulida y sanitaria en el lado del producto. Las conexiones de entrada y de salida del agua de enfriamiento son de $\emptyset 3/4''$ del tipo rosqueado.

3.5.4.- 1(un) Tanque de almacenamiento (equipo 5) auxiliar capacidad 100 litros, cilíndrico, equipado con salida sanitaria central inferior de $\emptyset 1 1/2''$ sobre fondo ligeramente inclinado, entrada sanita-

ria de $\emptyset 1''$,provisto de tapa superior con asidero para retirada manual.El tanque está construido en chapa de acero inoxidable AISI 304 con terminación pulida sanitaria y debe tener pared doble con aislamiento térmico a fin de mantener el producto proveniente de los intercambiadores 3.5.3. (j) todavía enfriado.El tanque se hace necesario como pulmón de equilibrio de flujos entre los equipos precedentes y la envasadora siguiente.Debe estar dotado de dos zapatas y de un par de soportes de hierro ángulo pintado para ser fijado en posición elevada sobre una pared,arriba del nivel del tanque de alimentación de la envasadora (equipo 6).

3.5.5.-1 (una) Envasadora automática de líquidos (equipo 6),para el envase del producto líquido en bolsitas plásticas de polietileno de volumen regulable hasta los 1000 ml.La capacidad es de 800 a 1000 bolsitas por hora.La máquina posee todas las partes en contacto con el producto de acero inoxidable AISI 304,inclusive un tanque cilíndrico de construcción sanitaria ubicado arriba de la misma,capacidad 40 litros,destinado a la alimentación permanente a nivel constante del producto líquido hacia abajo para llenar las bolsitas.Para cumplir esta necesidad el tanque está provisto de una válvula equipada con flotante a la entrada sanitaria del producto ($\emptyset 1\ 1/2''$).La salida del tanque ($\emptyset 1\ 1/2''$),igualmente sanitaria,se encuentra conectada a una válvula automática de comando neumático, que funciona de forma sincronizada con los otros movimientos,de naturaleza neumática o electromecánica de la máquina a partir del accionamiento de un conjunto moto-reductor de 1/2 HP.Un transformador está provisto para calentar,en su debido tiempo,dos sistemas de resistencias,ortogonales entre si,para las soldaduras vertical y horizontal de la película de polietileno previamente formada para el cie-

re de las bolsitas. La película, con ancho de aproximadamente 30 mm, va siendo abastecida desde una bobina, pasando, el lado que va a quedar internamente en la bolsita, bajo la exposición a la luz de una lámpara ultra-violeta para esterilización de la película. Para enfriamiento de las resistencias hay un circuito para la circulación de agua por las mandíbulas horizontales y verticales. El consumo de aire es de unos 8 m³/hora a 6 Kg/cm² de presión y de energía eléctrica de 0,7 KW/hora, con gasto de agua de alrededor de 100 litros/hora.

3.5.6.-1 (un) Conjunto enfriador para agua helada (equipo 7) ensamblado sobre un tanque de fibra de vidrio, completo, con tapa, adecuado para funcionar con formación de una capa de hielo sobre el evaporador hecho de una serpentina especial de cobre que permanece inmersa en el agua que va a ser enfriada, para permitir una "reserva de frío". La máquina enfriadora está equipada con dos compresores herméticos, funcionando en paralelo, con el circuito de frío completamente cerrado para evitar pérdida de aceite y /o de gas. El volumen total de agua helada es de 600 litros, siendo el agua que pasa cerca del bloque de hielo, agitada por medio de un agitador con motor eléctrico de 1/4 HP directamente acoplado equipado con desenchufe automático. La potencia total instalada de los compresores del enfriador es de 4 HP. Además de los componentes del refrigerador, está provista de una bomba hidráulica de 1/2 HP, 6 m³/h, succión Ø1 1/4 y salida Ø1", equipada con sello mecánico, destinada a circular el agua helada a través de los intercambiadores 3.5.3. (j) retornando al tanque del enfriador en circuito cerrado.

3.5.7.-1 (un) Conjunto secador para la producción de harina de soya (equipo 8), constituido de 1 (una) prensa tipo hidráulica auxiliar, con capacidad de 5 toneladas, accionamiento manual, equipada

con un conjunto de canasto y placa reforzados para recibir y prensar el material residual húmedo de la bolsa de malla de "nylon" procedente de la centrífuga 3.5.3. (d) para agotar el exceso de líquido embebido en el residuo triturado de soya antes de la operación de secado propiamente dicha; 1 (un) secador tipo rotativo, constituido de una cámara en forma de tambor, con paredes aisladas termicamente, funcionando por flujo de aire caliente, calentado por resistencias eléctricas tubulares con aletas, con renovación parcial del aire, el cual circula sobre el producto que es mantenido en movimiento por el girar de un agitador, de 1 HP con reductor de velocidad, con un eje con paletas horizontales. El material de construcción en contacto con el producto es de acero inoxidable AISI 304 con terminación sanitaria. El sistema de circulación de aire caliente está provisto de un ciclón separador de partículas finas, las cuales regresan al cuerpo principal del secador. El aire es puesto en movimiento con auxilio de un ventilador de 2 HP. La potencia instalada del conjunto es de 20 KW en sistema trifásico equilibrado. Se provee igualmente un cuadro eléctrico de control, para comando centralizado de los motores del agitador y del ventilador, también como de las resistencias eléctricas a través del control por termostato 0-150°C, reuniendo botoneras, llaves magnéticas, contactores, relés térmicos y de protección, fusibles, lámparas de señalización, etc.

3.6.-PUESTA EN MARCHA Y ENTRENAMIENTO DE PERSONAL TÉCNICO PARA LA OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS

Hechas las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de aire comprimido, se accionaron los motores eléctricos del conjunto, con la finalidad de ajustar el sentido de rotación y verificar las fases.

Durante este período se entrenó un técnico electro-mecánico acerca de los procedimientos de montaje y desmontaje de las máquinas y equipos, sustitución de partes, instalación de repuestos, etc. Se enseñó y se aclararon los diagramas eléctricos y de flujo operacional de la mini-usina.

La parte operacional de los equipos, así como la tecnología de producción de le leche y la harina de soya, además de las instrucciones acerca de la higienización y mantenimiento del conjunto de equipos, fueron transferidos para dos Ingenieros Industriales y un Ingeniero Químico del Ministerio de Planificación (MIPLAN) y del Centro Nacional de Tecnología Agrícola (CENTA), respectivamente.

Se elaboró un plan de trabajo de investigación para el Departamento de Producción y Preservación de Alimentos del CENTA, que quedó bajo la responsabilidad del Ing. David Corpeño.

3.7.-ENCUESTAS PARA DETERMINAR LA ACEPTACION DE LOS PRODUCTOS

Se prepararon los siguientes productos con los equipos disponibles en las plantas piloto de la ENA.

- Leche de soya pura (extracción 1:10 grano para agua)
- Leche de soya pura (extracción 1:7 grano para agua).
- Leche de soya 1:10 y 1:7, endulzada, aromatizada y con colorantes. La adicción de azúcar fue analizada a tres niveles, 8%, 10% y 12% en peso/volumen. Los saborizantes utilizados fueron: vainilla, canela, fresa, coco y combinaciones de los sabores ya mencionados.
- Harina de soya con 10% y 12% de humedad final.
- Tortilla de soya con un contenido de 25% y 50% de harina de soya.
- Hamburguesa con 60% de carne de res molida y 40% de harina de soya

-Chorizo con 1/3 de carne de res molida, 1/3 de carne de cerdo molida y 1/3 de harina de soya.

-Sopa de harina de soya.

La leche de soya endulzada, con aromas diversos, fue suministrada para los efectos de determinación de aceptación y preferencia, con el apoyo de la Primera Dama de la República de El Salvador, Doña Inés de Duarte, a dos Guarderías de niños por un período de una semana. Los resultados de aceptación fueron de 100% en todos los tests hechos.

Se sirvió la leche helada en vasos con un contenido de 250 ml., para los niños de dos hasta cuatro años, siempre a las 10:00 a.m.

La forma de detectar la aceptación fue pesando la cantidad de leche no consumida por los niños, pero en los cinco días del test, para los diferentes sabores, no hubo sobra del producto y en realidad hubo un gran número de repeticiones.

También una encuesta de aceptación fue desarrollada con adultos, funcionarios del Ministerio de Planificación. A ellos se les suministró un formulario con preguntas para ser contestadas en cada test. Los tests fueron hechos por un período de cinco días.

Se llevó a cabo un test de aceptación de la leche de soya endulzada o saborizada en el Cuartel de Cojutepeque, del Departamento de Cuscatlán. Se sirvieron 30 litros de leche para 40 soldados y la aceptación fue de 100%.

En el restaurante de estudiantes de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), se está sirviendo la leche de soya (100%) y mezclada con leche de vaca para los estudiantes; todos los días útiles de la semana se sirve en días alternados leche 100% de soya y leche mezclada, 50% de leche de soya y 50% de leche de vaca.

Los productos preparados con harina de soya, como hamburguesa,



chorizo, tortillas y otros, fueron, por primera vez, elaborados para ser servidos, en la fecha de la inauguración de la mini-usina de leche de soya, o sea el día 23 de octubre de 1985. Alrededor de 400 personas fueron servidas y la aceptación fue total.

Estos productos continúan siendo preparados en la ENA para venta a funcionarios y al público, así como para ser servidos en el restaurante de la ENA.

3.7.1.-Análisis de la encuesta de aceptación de Soyal (leche de soya con sabores) en las guarderías de niños ,números 4 y 8.(Cuestionario nº 1)

El trabajo consistió en averiguar si el soyal les gusta a los niños y cuál es el sabor que ellos prefieren entre fresa, coco, vainilla, canela y vainilla con canela. Durante una semana se suministró una bolsita de soyal por cada niño, con sabores diferentes.

El refrigerio fue servido a las 10:00 a.m. Las personas encargadas repartieron una bolsa de soyal a cada niño, teniendo cuidado de no derramarlo; posteriormente recogieron las bolsas y las clasificaron entre bolsas vacías, llenas y con sobrante Soyal, y los totales fueron marcados en la tabla correspondiente.

Las guarderías consideradas fueron la nº 4, ubicada al costado norte, Parque San Jacinto nº 111 y la nº 8, ubicada en la 6a calle Ote nº 623 (frente a la Iglesia de La Merced).

En la guardería nº 4 se suministraron las muestras de leche de soya del 18 de noviembre de 1985 hasta el 22 de noviembre de 1985. El total de niños fue de 61, divididos de la siguiente forma de acuerdo con el rango de edad:

6 meses a 2 años	10 niños
2 años a 4 años	17 niños

4 años a 6 años

34 niños

La variación de sabores fue la que sigue:

18/nov/1985

sabor vainilla

19/nov/1985

Sabor vainilla + canela

20/nov/1985

Sabor coco

21/nov/1985

Sabor vainilla con fresa

22/nov/1985

Sabor fresa

La aceptación del producto fue de 100% para todos los sabores en todos los días de la demanda.

En la guardería n° 8 también se suministraron las muestras desde el 18 de noviembre de 1985 hasta el 22 de noviembre de 1985. Las variaciones de sabor fueron las mismas usadas para la guardería n° 4 y en la misma secuencia. El número de niños fue de 66 , divididos como sigue de acuerdo con el rango de edad.:

2 años a 3 años

29 niños

4 años a 7 años

37 niños

También en la guardería n° 8 la aceptación del producto fue de 100% para todos los sabores en todos los días de la semana. La tabla que sigue fue la usada para recolectar las informaciones en los tests realizados en la guarderías..

5.7.2.-Análisis de la encuesta de aceptación de Soyal (leche de soya con sabores) en el Ministerio de Planificación, con adultos (cuestionario nº 2).

La muestra usada fue un grupo de 44 personas, funcionarios del Ministerio de Planificación, 27 del sexo masculino y 17 de sexo femenino, con un rango etario de 15 hasta 55 años de edad. También se determinó el nivel de instrucción, primario, medio y superior y se encontró que dos eran de nivel primario, nueve de nivel medio y treinta y tres de nivel superior.

Los puntos investigados relativos al producto fueron: sabor, color, olor, consistencia, familiaridad del sabor, similitud con productos conocidos, cantidad en el envase, si el producto quita el hambre, si el entrevistado lo suministraría a sus niños, si lo consumiría en su hogar y qué precio pagaría.

También se determinó cuántas veces el entrevistado consumió soyal, cual de todos los sabores le gustó más, la temperatura mejor para el consumo y la frecuencia de compra de soyal para consumo en el hogar.

Los sabores testados fueron :vainilla, coco, fresa con vainilla y vainilla con canela.

Las muestras fueron servidas como sigue:

18/nov./1985	Vainilla
19/nov/1985	Vainilla con canela
20/nov,/1985	Coco
21/nov/1985	Vainilla con fresa

Las contestaciones alimentadas en el computador han suministrado las siguientes informaciones:

1.-Le gusta el :

-Sabor de Soyal?	nº contestaciones	%
Mucho	34	77.27
Regular	09	20.45
Nada	--	--
No contestó	01	2.27
Total	<u>44</u>	

-Color de Soyal?

	37	84.09
No	01	2.27
No contestó	<u>06</u>	13.65
Total	44	

-Olor de Soyal?

Si	39	88.65
No	--	--
No contestó	<u>05</u>	11.56
TOTAL	44	

-Consistencia de Soyal?

Si	38	86.56
No	--	--
No contestó	<u>06</u>	13.65
Total	44	

2.-El sabor de Soyal le es familiar?

Si	40	90.90
No	03	6.81
No contestó	<u>01</u>	2.27
Total	44	

3.-Si la respuesta en el item nº 2 es afirmativa,diga,a qué producto que usted consume se parece?

Analizar las contestaciones en la hoja "Encuesta final de aceptación del soyal."

4.-Volvería a tomar Soyal?	Nº Contestaciones	%
Si	42	95.45
No	--	--
No contestó	<u>02</u>	4.54
Total	44	

5.-Como le parece la cantidad servida en la bolsita

Mucho	05	6.81
Suficiente	19	43.18
Poco	08	18.18
No contestó	14	31.81
Total	<u>44</u>	

6.- Después que toma Soyal,se le quita el hambre?

Si	16	36.36
No	23	52.27
No contestó	<u>05</u>	11.36
Total	44	

7.-Usted le daría Soyal a sus niños?

Si	41	93.18
No	--	--
No contestó	<u>03</u>	6.81
Total	44	

8.-Compraría Soyal para consumir en su hogar?

Si	42	95.45
----	----	-------

No	--	--
No contestó	02	4.54

9.-Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta bolsita de Soyol?

Centavos de colones/bolsita	nº contestaciones	%
0.10 a 0.19	4	9.09
0.20 a 0.29	15	29.54
0.30 a 0.39	2	4.54
0.40 a 0.49	1	2.27
0.50 a 0.59	7	15.90
No contestaron	<u>17</u>	38.63
Total	44	

* Volúmen por bolsita = 150 ml.

10.-Cuántas veces tomó Soyol?

1 vez	1	2.27
2 veces	2	4.54
3 veces	7	15.90
4 veces	9	20.45
5 veces	24	54.54
No contestó	<u>1</u>	2.27
Total	44	

11.-Cuál de todos los sabores le gustó más?

Todos	03	6.81
Coco	03	6.81
Vainilla	26	59.09
Fresa/vainilla	06	13.63
Vainilla/canela	04	9.09
No contestó	<u>02</u>	4.54
Total	44	



12.-Cómo le gustaría tomar el Soyol?		
		%
Bien frío	40	90.90
Temperatura ambiente	01	2.27
Caliente	--	--
No contestó	<u>05</u>	6.81
Total	44	

13.-Cuántas veces compraría Soyol para consumirlo en su hogar?		
Todos los días	14	31.81
Tres veces por semana	17	38.65
Una vez por semana	05	6.81
De vez en cuando	05	11.36
No contestó	<u>05</u>	11.36
Total	44	

Las hojas que siguen son el cuestionario de aceptabilidad de diferentes sabores de Soyol (leche de soya con sabores) usado para los tests con adultos en el Ministerio de Planificación (MIPLAN) y los resultados del computador para la encuesta final de aceptación de Soyol.



CUESTIONARIO N° 1

PROYECTO PRODUCCIÓN DE LECHE Y HARINA DE SOYA
PROYECTO "DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO"

Cuestionario de Aceptabilidad de los Diferentes Sabores de SOYAL

NIÑOS DE GUARDERÍAS

Encuestador _____ N° de Niños _____

Fecha _____ Sabor _____

Guardería _____ Edades _____ a _____ años

Dirección _____

BOLSAS VACÍAS	BOLSAS LLENAS	BOLSAS CON SOBRANTE DE SOYAL	TOTAL MUESTRAS
------------------	------------------	------------------------------------	-------------------

SUB-TOTALES

_____ %



CUESTIONARIO N° 2

PROYECTO PRODUCCIÓN DE LECHE Y HARINA DE SOYA
PROYECTO "DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO"

Cuestionario de Aceptabilidad de los Diferentes Sabores de SOYAL

A D U L T O S

Fecha: _____

Sabor: _____

Lugar: _____

Edad: _____

1.-MASC.

Sexo:

2.-FEM .

Nivel de Estudio :	<input type="checkbox"/> /	Primario	1
	<input type="checkbox"/> /	Medio	2
	<input type="checkbox"/> /	Superior	3

Lea cuidadosamente cada una de las preguntas y marque el cuadro que usted elija de acuerdo a la impresión que le ha causado el SOYAL.

...continuación del Cuestionario nº 2

-Le gusta el SOYAL?

Sabor	mucho	<input type="checkbox"/> 1	Regular	<input type="checkbox"/> 2	nada	<input type="checkbox"/> 3
Color	Si	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2		
Olor	Si	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2		
COnsistencia	Si	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2		

-El sabor de SOYAL le es familiar?

Si 1 No 2

-Si la respuesta es afirmativa, diga, a qué producto que usted consume se parece?

-Volvería a tomar SOYAL?

Sí 1 No 2

-Cómo le parece la cantidad servida en la bolsita?

Mucho 1 Suficiente 2 Poco 3

-Después que toma SOYAL, se le quita el hambre?

Sí 1 No 2

-Usted le daría SOYAL a sus niños?

Sí 1 NO 2

-Compraría SOYAL para consumir en su hogar?

Sí 1 No 2

-Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta bolsita de SOYAL?

ℓ _____

ANEXO AL CUESTIONARIO DE ACEPTABILIDAD PARA ADULTOS

1.-Cuántas veces tomó SOYAL?

1.-

2.-

3.-

4.-

5.-

2.-Cuál de todos los sabores le gustó más?

1.-Todos

2.-Coco

3.-Vainilla

4.-Fresa
c/vainilla

5.-Vainilla
c/canela

6.-Ninguno

3.- Por qué? _____

4.-Cómo le gustaría tomar SOYAL ?

1.- Bien frío

2.-Temperatura ambiente

3.-Caliente

5.-Cuántas veces compraría SOYAL para consumirlo en su hogar?

1.-Todos los días

2.- 3 veces por semana

3.-Una vez por semana

4.- De vez en cuando

6.-Observaciones: _____

ENCUESTA FINAL ACEPTACION DE SOYAL

SOYAL		VAINILLA														1	2	3	4	5	6
# Ro:	Edad	Sexo	Nvl	Sbr	Clr	Dir	Const	Fam	Cual	Vlvr	Cntd	Nohm	Hjs	Cmpr	Pagar	Vcs	Mejor	Razon	Temp	lmria	Comen
1	15	1	1	1	0	0	0	1		1	3	0	1	1		5	1		1	1	
2	29	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1		5	3	mjr sabor	1	2	
3	33	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1		4	3	mjr sabor	1	2	
4	32	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.50	5	3	gst frcvn	1	2	gst hjs
5	37	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1		5	4	mjr sa/co	1	0	
6	28	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	\$0.50	5	2	refresca	1	1	diario
7	32	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	\$0.15	3	4		1	2	
8	32	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	\$0.25	5	3	refresca	1	2	
9	31	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.25	5	3	mjr sabor	1	2	
10	33	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.25	5	3	no aceite	1	2	
11	41	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.25	4	3	mjr sabor	1	0	
12	33	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.25	4	3	mjr const	1	1	
13	23	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1		5	5	mjr sabor	1	4	
14	53	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	1		4	3		1	3	altnt
15	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	\$0.25	5	3		1	2	
16	52	1	3	2	1	1	0	2		1	2	0	1	1		3	5	x	1	1	sbr nat?
17	27	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.20	4	5		1	4	
18	36	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	\$0.20	5	1	= sabor	1	2	
19	37	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1		3	4	mjr co/sa	1	3	
20	40	1	3	2	2	1	1	1	1	1	0	2	0	0		5	4	mjr color	1	4	
21	38	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	\$0.25	5	4		2	2	
22	40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	\$0.25	5	3	mjr sabor	1	1	
23	29	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0		0	0	leche
24	27	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		3	3	mjr sabor	1	2	formula?
25	44	2	3	1	0	0	0	1		1	2	1	1	1		3	3	mjr sabor	1	2	
26	39	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1		5	0		1	3	
27	38	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1		5	5	no sbr so	1	4	
28	32	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.15	3	2	gst coco	1	2	prentacn
29	36	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.20	5	3	mjr sabor	1	2	ppagnd
30	39	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.40	5	3	mjr sabor	1		
31	40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.25						
32	27	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	\$0.50	4	3	mismo sab	1	4	tds vnlla
33	26	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	\$0.20	5	3		1	2	
34	30	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.50	5	1	gustan to	1	1	
35	35	1	3	1	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	\$0.50	5	3		1	1	
36	41	1	3	2	1	1	1	2		1	3	2	1	1	\$0.25	5	3	mjr sabor	0	1	
37	35	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1		5	3	mjr sabor	1	1	
38	49	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	0	1	1		5	3	mjr sabor	1	1	-dulce
39	39	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.25	4	3	mjr sabor	1	1	
40	40	1	3	1	0	0	0	1	1	1	2	2	1	1	\$0.15	4	3	mjr sabor	1	1	= clnt
41	53	1	3	1	0	1	1	2		1	0	1	1	1	\$0.50	2	3		1	2	
42	40	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	\$0.10	3	4		1	2	
43	47	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	\$0.50	5	3	mjr sabor	1	1	
44	50	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1		4	3		1	1	



CONSULTEC

3.8.-M E R C A D O

3.8.1.-Introducción-

Se cree que para conocer el mercado para la leche de soya, principal producto obtenido en la unidad procesadora, es posible utilizar los datos del consumo de leche animal en el país. Esto ocurre porque se considera la leche animal como el producto más cercano a la leche de soya, o sea, producto sustituto, o aún más, productos que presentan una elasticidad cruzada de la demanda cerca de la unidad.

Con este objetivo se pretende, para determinar el mercado futuro de la leche de soya, presentar los datos de producción y consumo de leche de vaca "in natura" y procesado, con la consecuente demanda de leche no atendida actualmente por los productores y mismo por las importaciones .

Se procuró enfocar, en este estudio, básicamente, el producto LECHE, o sea, no fue explorado el mercado para los llamados productos secundarios: harina y cáscaras, pues no se consideraron como ingresos para el cálculo de la factibilidad financiera, estos dos subproductos.

Entretanto, es importante observar que hay mercado para la comercialización de harina, así como para las cáscaras. El primero como insumo en la panificación, por ejemplo, y el segundo, como componente para la producción de ración animal, para pequeñas aves.

Como mercado de insumos, se consideró que la soya utilizada sería inicialmente importada, pero con posibilidades concretas de producción interna. Se verificó paralelamente la disponibilidad y precio en el mercado salvadoreño para los demás insumos industriales (secundarios).

3.8.2.-Algunos datos básicos sobre la producción, comercialización y consumo de la leche de vaca en el país -(Datos presentados por técnicos del MIPLAN)

3.8.2.1.-Características físicas de comercialización y consumo.

Apesar de ser considerable el porcentaje de leche consumida en El Salvador en forma semi o industrializada, el consumo principal ocurre en la forma fluída, como puede ser visto en la figura 1.

En base a los datos presentados en esta figura, se observa que cerca de 92% de la producción nacional es consumida en la forma fluída, mientras que cerca de 8% se consume procesado, o sea los llamados subproductos.

Por otro lado, todavía en base a los datos de producción y comercialización obtenidos en el Ministerio de Planificación (MIPLAN), parece haber dificultades para aumentar la producción y principalmente el consumo de leche en el país. Por lo tanto, es importante conocer algunas características adicionales sobre la producción, comercialización y consumo de la leche de vaca en El Salvador.

3.8.2.2.-Circuitos de Producción y Comercialización

Existen dos circuitos de producción y comercialización de leche de vaca en el país: el circuito controlado y el llamado circuito tradicional.

Las figuras 2 y 3 presentan las estructuras de los dos circuitos mencionados.

En el circuito controlado, 1600 de la producción, proveniente de unos 100 productores que entregan de 400 a 600



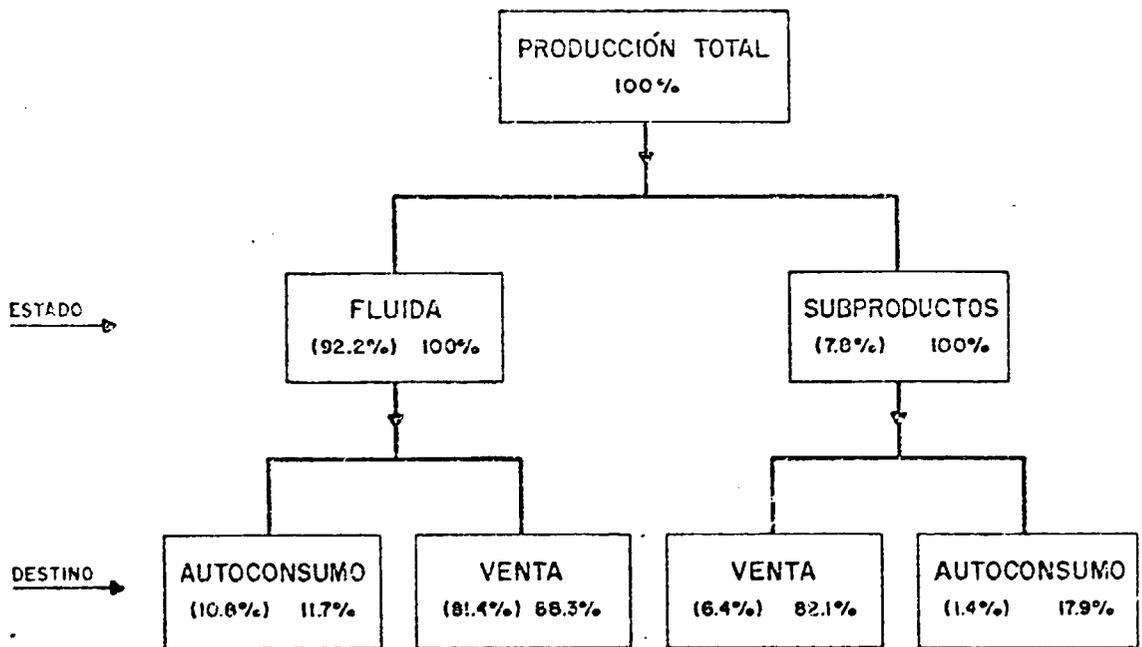
litros diariamente, es comercializado a través de las plantas pasteurizadoras y de las plantas elaboradoras de queso. Del total recibido por las plantas, 70% es comercializado a través de distribuidores que hacen llegar el producto elaborado a las bocas de expendio minoristas y 30% es distribuido directamente por las plantas, siendo 15% a través de los detallistas (mercados municipales, tiendas y supermercados) y 15% como venta directa al público.

En el circuito tradicional, aunque se encuentran también algunos productores de 40-45 mil litros/año, la mayoría son pequeños y medianos, generalmente con no más de 50 cabezas, con volúmenes de venta anuales de leche fluída que oscila en promedio alrededor de los 6,500 litros.

Parte de esta producción (18%) se mantiene en la finca, siendo 12% para autoconsumo y 6% para transformación y posterior venta. Los 82% restantes son comercializados entre los llamados transportistas (16%) que recogen la leche de varios productores, la descreman parcialmente y distribuyen los productos a zaguaderos, tiendas y puestos de mercado. En el área metropolitana introducen entre 15 y 20 mil litros diarios, lo equivalente a la cuarta parte de aquel consumo. La parte más expresiva (40%) es comercializada con la industria artesanal y el restante 18% con la industria semi-artesanal (7%) y la industria pasteurizadora (11%).

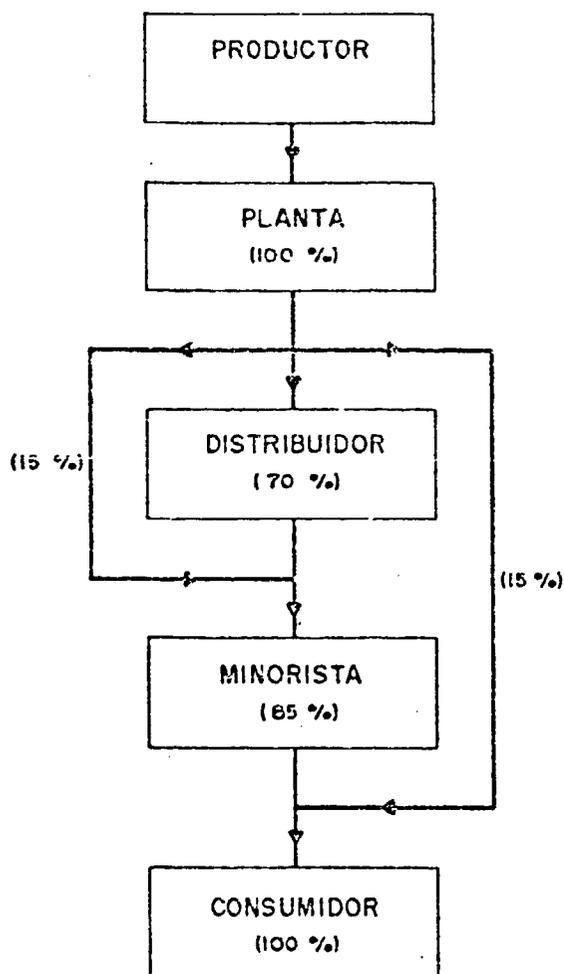
En el circuito tradicional, la importancia de cada canal es variable en función de la región del país y del tipo de productor. Las ventas directas al consumidor parecen tener mayor importancia en la región oriental y, en general, en zonas con centros urbanos de relativa importancia. Las ventas directas a plantas transformadoras (artesanales, semi-artesanales y pasteurizadoras) predomina

FIGURA I.- DESTINO Y ESTADO DE LA LECHE PRODUZIDA EN EL SALVADOR



FUENTE: ONUDI-MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN

FIGURA 2.- CIRCUITO "CONTROLADO" DE COMERCIALIZACIÓN DE LECHE



FUENTE: ONUDI-MINISTÉRIO DE PLANIFICACIÓN

minan en la región central y occidental, aunque aisladamente pueden ser importantes en alguna otra área. La venta a intermediarios transportistas (que abastecen al consumidor) es importante en los centros urbanos principales, mientras que el intermediario-acopiador queso-ro, generalmente es importante en casi todas las áreas del país.

En este circuito (tradicional), el principal destino de la producción lechera es la producción de quesos y otros derivados lácteos, ya que absorbe 63% del volumen de leche.

5.8.2.3.-Precios-

El sistema de precios vigente para la producción nacional de leche fluída es libre, fijándose los mismos de acuerdo con las leyes de oferta y demanda. El Estado, si bien no fija los precios, interviene en mayor o menor grado a través del monopolio de las importaciones de leche en polvo, a las que deben sumarse las donaciones del mismo producto.

En el circuito controlado, los precios al productor son fijados por las plantas pasteurizadoras, a excepción de una cooperativa en donde los productores se hallan agrupados en una gremial.

Las plantas pasteurizadoras y expendedoras de leche no establecen diferencias estacionales de precios, pagándose precios similares en invierno y verano, lo que parece un error en términos de política de precios. Esto, entretanto, no sucede con todas las plantas. En una de ellas, por ejemplo, hay oscilaciones entre máxima y mínima de un 45-50%.

El precio pagado en Julio de 1985 variaba entre ¢ 1.030 y ¢ 1.133 por litro de leche puesto en la finca y en el orden de ¢ 2.0 a nivel de detallista.

En el circuito tradicional, en general, se puede

afirmar que en las distintas zonas pueden existir diferencias estacionales de precios del orden de 10-20%. Por lo general, los precios pagados por los intermediarios, excepto los de San Salvador, pueden ser de 10-15% inferiores a los pagados por las plantas, pero ello depende de la época del año.

También se producen dentro de una misma región, o zona, diferencias de precio en función del volumen de producción. Volúmenes mayores se pagan a un mayor precio unitario que volúmenes de menor importancia.

El precio actual observado a nivel de detallistas es también de aproximadamente ¢ 2.0 por litro, o sea, cerca de 80% mayor que los precios pagados en las fincas.

3.8.2.4.-Evolución de la producción nacional y de la oferta de leche fluída en El Salvador

De acuerdo con los datos obtenidos en diferentes fuentes en el país y los suministrados por el Ministerio de Planificación (MIPLAN), la evolución de la producción nacional y de la oferta de leche fluida en el país, sigue como se muestra en los Cuadros 7 y 8.

CUADRO 7- EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL
DE LECHE FLUIDA (millones de litros)

AÑOS	P R O D U C C I Ó N	
	Oficial	Estimación alternativa
1970	256.8 ⁽³⁾	
1971	264.8 ⁽¹⁾	
1972	251.6 ⁽⁵⁾	
1973	239.0 ⁽²⁾	
1974	225.7 ⁽²⁾	
1975	228.9 ⁽⁴⁾	
1976	247.5 ⁽⁴⁾	
1977	265.5 ⁽⁴⁾	
1978	283.5 ⁽⁴⁾	
1979	299.9 ⁽⁴⁾	
1980	248.4 ⁽⁴⁾	(225.0) ⁽⁶⁾
1981	240.8 ⁽⁴⁾	(192.0) ⁽⁶⁾
1982	239.8 ⁽²⁾	(201.0) ⁽⁶⁾
1983	217.2 ⁽²⁾	(229.0) ⁽⁶⁾
1984	220.0 ⁽²⁾	(266.0) ⁽⁵⁾

FUENTE: MIPLAN - (1) Digestyc; (2) D.G.E.A.
(3) Interpolación; (4) OSPA /MAG
(5) Elaboración propia en base a
la encuesta de octubre/84; (6) hi-
pótesis

CUADRO 8-EVOLUCIÓN DE LA OFERTA DE LECHE EN EL SALVADOR

(Valores promedio anuales en millones de litros)⁽¹⁾

QUINQUENIO	PRODUCCIÓN	IMPORTACION(3)	TOTAL
1970-1974	247.6(247.6)	41.3	288.9(288.9)
1975-1979	265.0(265,0)	82.2	347.2(347.2)
1980-1984 ⁽²⁾	253.2(222.6)	119.9	353.1(342.5)

FUENTE: MIPLAN -(1) Digestyc-IRA ;(2) La cifra entre paréntesis corresponde a la hipótesis alternativa; (3) Dado que solo se poseen las cifras del primer semestre, para estimar el total de 1984 se aplicó la cifra correspondiente al primer semestre.



Como se puede observar, la producción de leche en El Salvador se ha mantenido estable desde 1970 y ha inclusive disminuido, principalmente en el último quinquenio (1980-1984).

La oferta ha observado una evolución positiva desde 1970, pero debido a un aumento en las importaciones que pasaron de un valor promedio anual de 41.3 millones de litros en el período 1970/74 para 120 millones entre 1980/84.

3.8.2.5.-Evolución de la demanda y del déficit de leche en El Salvador.

En base a datos también obtenidos en diferentes fuentes del país y suministrados por el Ministerio de Planificación -MIPLAN, se estima que la evolución del consumo aparente de leche en El Salvador ha seguido lo presentado en el Cuadro 9.

CUADRO 9-EVOLUCIÓN DEL CONSUMO APARENTE DE LECHE EN EL SALVADOR (Valores promedio anuales en millones de litros)

QUINQUENIO	CONSUMO	CONSUMO POR HABITANTE (2)
1970-1974	288.9	79.2
1975-1979	347.2	80.5
1980-1984	353,1(342,5) ⁽¹⁾	75.7(73,5) ⁽¹⁾

FUENTE: MIPLAN-Cuadro 2. (1) Hipótesis alternativa
(2) Como dato de población se tomó la estimada por DIGESTYC como siendo promedio en cada período.



De acuerdo con los datos de consumo aparente, se estima que hay actualmente en El Salvador una demanda, no atendida por la producción local, del orden de 120 millones de litros anuales.

Si, para los efectos del cálculo, la población del país continuara a elevarse a un ritmo promedio anual de 2.5% y el consumo promedio anual "per cápita" permaneciera en 75.7 litros, lo que representa el valor más bajo en los últimos 15 años, habría una demanda anual promedio en el próximo quinquenio (1985-1989) de 406,4 millones de litros.

Por otro lado, la proyección de los datos pasados de producción apunta para el mismo quinquenio (85-89) un valor promedio anual de 236,2 millones de litros, lo que representaría un déficit anual de 170 millones de litros.

Si, como margen de seguridad, se considera un aumento real de un 10% sobre la producción promedio de este período, o sea, una producción total anual de 260 millones de litros, todavía se observa en el país un saldo negativo del orden de 150 millones de litros por año.

3.8.2.6.- Análisis de la producción y consumo locales de leche de vaca y perspectivas para las unidades productoras de leche de soya

Los análisis han apuntado las razones de esta deficiencia de producción observada actualmente en el país. Se sitúan en los dos planos: de la oferta y también de la demanda.

Por el lado de la oferta, y ahí está el objetivo de presentar algunos datos básicos sobre la producción y comercialización de leche de vaca en el país, la razón está en la propia



estructura de producción que es compleja, sin eficiencia técnico-económica, con costos elevados y con una política de precios también compleja y arbitraria.

Por ejemplo, como consecuencia de la estructura de producción presentada, es posible observar en el país las siguientes informaciones ya apuntadas por técnicos del MIPLAN:

- a) - Marcada irregularidad en la calidad de la leche entregada por el productor.
- b) - Creciente producción artesanal que no está sujeta a ningún tipo de control sanitario;
- c) - Ausencia de control de la leche que se vende cruda, sin ningún tipo de identificación;
- d) - Mal manejo de las existencias a nivel de detallistas, que efectúan, a las plantas procesadoras, mayores pedidos que la mercadería que pueden vender, con la consecuente presión para la devolución del exceso.
- e) - Costos elevados del envase, que es un bien importado.
- f) - Importaciones masivas de leche integral, con el objetivo de estabilizar el mercado, pero con consecuencias algunas veces dañinas por su alteración en la estructura de precios.

Del lado de la demanda, se cree que el aspecto renta de la población es de fundamental importancia para la continua expansión de la producción local.

Pero, en resumen, es posible observar que la estructura de producción y abastecimiento de leche en el país es la principal razón de la deficiencia de producción.

Por lo tanto, se cree que cualquier esfuerzo en el sentido de modificar, en el país, la estructura de producción y

y abastecimiento de leche, debe ser considerado, estudiado e implementado en el caso de mostrarse interesante.

La idea de estudiar la viabilidad de instalación de una planta productora de leche de soya, podría ser considerada como un esfuerzo en la tentativa de alterar la producción local.

Desde el punto de vista del mercado para el producto, parece no haber dudas de que sería posible la instalación, en el país, de varias unidades de producción con la capacidad de la planta estudiada: 500.000 l/ año (250 l/hora, operando 8 horas /día y 250 días/año).

Resta, entretanto, conocer, antes que la viabilidad financiera de la planta, la aceptación del producto por la población y la disponibilidad en el país de materia prima (soya) y demás insumos utilizados en el proceso de producción.

3.8.3.-Producción de leche de soya en EL Salvador

3.8.3.1.-Aceptación por parte de la población salvadoreña.

Fueron aplicadas, durante el trabajo de campo, encuestas para determinar la aceptación de la leche y de otros productos a base de soya. Los resultados como ya presentados preliminarmente en el informe interino, fueron muy positivos, principalmente en el caso de la leche, por existir en el país un producto llamado "orchata" con características físicas similares a la leche de soya y con gran consumo por parte de la población.

Los resultados detallados de la encuesta hacen parte del presente informe.

3.8.3.2.-Disponibilidad de materia prima (soya)



El Salvador no ha producido hasta el momento, soya suficiente para la operación de una planta procesadora, incluso pequeña, como la unidad productora de leche y harina de soya que se estudia en el presente documento.

En realidad, el país ha adquirido en el mercado internacional, casi la totalidad de la soya utilizada internamente. El país importó, en el año 1984, 30.000 toneladas métricas de harina de soya por US\$ 9 millones y en 1985 estaba planeando importar 50.000 T.M.

Las importaciones han sido hechas en condiciones favorables y el producto importado ha sido utilizado principalmente en la producción de ración para aves, pretendiéndose, entretanto, utilizarlo también en la alimentación del ganado bovino y porcino.

La producción local parece irreversible, pues no se recomienda la soya para substituir el algodón, que es un cultivo tradicional en El Salvador, sino para cultivarla en las áreas que viene dejando éste. Se recomienda la soya después de la cosecha de maíz y también en rotación de cultivos, o sea, siempre con características complementares y no substitutivas.

Por otro lado, experimentos conducidos en Usulután, Zacatecoluca, La Libertad y Sonsonate demuestran a los agricultores que dicho cultivo es factible en el país. Experiencias anteriores indican que una manzana (Mz) de soya tiene un costo de alrededor de ¢ 1,100.00; si se tuviera una producción de 30 quintales (qq) por Mz., el costo por quintal sería del orden de ¢ 37,00, equivalentes a aproximadamente US\$ 170.00 (c)/ tonelada métrica (TM.)

(c)-Un quintal= 100 lb = 45,4 kg y US\$ 1,00 = ¢ 4,85

Actualmente, como se observa en el Anexo I, en el mercado salvadoreño, la soya ha sido comercializada a US\$ 350,00/T.M. (CIF-Fábrica) y todo el estudio de factibilidad financiera está basado en este valor. Si se consigue producir soya internamente, a un costo inferior al considerado en el estudio, la situación financiera de la unidad procesadora obviamente cambia para mejor.

El consumo anual de una planta procesadora con capacidad de producción de 500 mil litros de leche por año es de 50 T.M. Presentemente, no hay dificultades en el mercado de El Salvador, para el abastecimiento de materia prima (soya) al costo considerado en el estudio (US\$ 350.00/T.M.)

3.8.3.3.-Materiales secundarios

Como presentado en el Anexo I, los materiales secundarios a ser utilizados en el proceso de producción son: a) bicarbonato de sodio (utilizado en el blanqueamiento del grano de soya); b) azúcar ; c) saborizante y d) cloruro de sodio (sal)

Para la operación de una planta procesadora con capacidad anual de producción de 500 mil litros de leche de soya, las cantidades utilizadas de cada uno de los materiales son presentadas en el cuadro 10.

CUADRO 10.-MATERIALES SECUNDARIOS (Consumo anual)

MATERIAL	CONSUMO ANUAL
-Bicarbonato de sodio	274 Kg.
-Azúcar	46.920 Kg.
-Saborizante (Aroma)	2.000.000 cc.
-Cloruro de Sodio(sal)	8,32 Kg.



En el mercado de El Salvador, los productos de mayor consumo: azúcar y aroma, son comercializados a US\$ 0,10/lb y US\$ 0.80 / 250 ml. respectivamente. Estos dos materiales, así como el bicarbonato de sodio y el cloruro de sodio (sal) son fácilmente encontrados en este mercado.

3.8.3.4.-Embalaje

Para los efectos del proyecto, se considera que la leche de soya va a ser envasada en bolsas plásticas de polietileno, como inclusive es envasada parte de la leche de vaca comercializada en el país.

Se considera, todavía, en el proyecto, que la capacidad de las bolsas utilizadas es de 250 ml y que son obtenidas a partir de bobinas de polietileno con peso unitario de 40 lb. Cada bobina permite la confección de aproximadamente 13,500 bolsas y son comercializadas actualmente a US\$ 1.25 /lb.

Se estima que las necesidades de una planta productora de leche de soya con capacidad de producción de 500 mil litros por año son del orden de 6,000 lb y que al precio considerado es perfectamente posible abastecerse en el mercado local, aunque sea un producto importado.

3.8.3.5.-Mano de obra-

Como fue observado, se planea operar las plantas productoras de leche de soya en anexo a instalaciones ya existentes, como usinas procesadoras de leche de vaca, escuelas y otras instituciones similares. Por lo tanto, el consumo de leche de soya sería principalmente local, o sea, sin estructura independiente de distribución. Lo mismo deberá ocurrir respecto a la administración de la unidad. No deberá ser independiente.



Como consecuencia, la unidad industrial va a ser operada solamente por dos personas no especializadas, lo que es fácilmente encontrado en el mercado salvadoreño.

3.8.3.6.-Demás insumos-

La disponibilidad de algunos insumos en El Salvador ya fue ampliamente estudiada e inclusive presentada por CONSULTEC en otros trabajos. En el presente estudio, se abordará la disponibilidad de agua y energía eléctrica, que, además de los insumos ya discutidos, son los dos que todavía merecen comentarios.

Agua-Como ya fue observado en otros estudios conducidos por CONSULTEC, El Salvador posee dos estaciones bastante definidas en el año: El "invierno" húmedo y el "verano" muy seco. En el "invierno", el agua es abundante en los ríos y lagos del país. Sin embargo, en el "verano", el agua de los ríos se vuelve escasa, llegando muchos de ellos a desaparecer. Este hecho agrava el problema de la disponibilidad de agua y también efectos de la contaminación, pues los detritos industriales y urbanos se vuelven todavía más concentrados, por lo que gran parte de las industrias salvadoreñas utilizan agua subterránea para sus necesidades.

Por lo tanto, tomado el necesario cuidado con las fuentes, se podría concluir que hay disponibilidad de agua en El Salvador, para la instalación de una o más unidades industriales procesadoras de materias primas agropecuarias, inclusive soya.

Energía eléctrica-Como también fuera observado por CONSULTEC en otras oportunidades, El Salvador cuenta con una vasta red de distribución de energía eléctrica y prácticamente todo el país es atendido por estas redes de distribución. Así, este insumo de bajo costo comparativo es ampliamente utilizado en el país y no constituye



problema para la instalación de unidades industriales, inclusive unidades productoras de leche y harina de soya.

5.8.4.-CONCLUSIONES (Estudio de Mercado)-

3.8.4.1.-Por ser, la leche de soya, un producto nuevo en el mercado salvadoreño, se estudió el comportamiento del mercado de la leche de vaca en el país, asumiendo, por lo tanto, que podrían ser considerados productos sustitutos.

3.8.4.2.-En base a los datos disponibles en El Salvador, se observa que cerca de 8% de la producción nacional de leche de vaca se consume procesada, siendo el restante 92% consumido en la forma fluída.

3.8.4.3.-La producción doméstica de leche de vaca se ha mantenido estable desde 1970 e inclusive ha disminuído, principalmente en el último quinquenio (1980-1984). La oferta global, entretanto ha presentado una evolución positiva desde 1970, pero debido al incremento de las importaciones que pasaron de un valor promedio anual de 41.5 millones de litros en 1970-74 para 120 millones entre 1980 y 1984, lo que representa, actualmente la demanda no atendida por la producción local.

3.8.4.4.-De acuerdo con las proyecciones de los datos actuales, se cree que habría en el próximo quinquenio (1985-1989) una demanda de leche, anual promedio de aproximadamente 410 millones de litros y una producción de cerca de 240 millones. lo que representaría un déficit anual de 170 millones de litros.

3.8.4.5.-Considerando como márgen de seguridad un aumento real de un 10% sobre la producción promedio de este período, o sea una producción total anual de cerca de 260 millones de litros,

todavía se observa en el país un saldo negativo del orden de 11 millones de litros por año.

3.8.4.6.-Cuando se procuran conocer las razones de los déficits constantes de la producción lechera, se observan, por un lado, distorsiones en la propia estructura de producción (en los llamados circuitos controlado y tradicional), que es compleja, sin eficiencia técnico-económica, con costos elevados y con una política de precios también compleja y arbitraria. Por otro lado, en la demanda, se cree que el aspecto renta de la población es de fundamental importancia para la continua expansión de la producción local.

3.8.4.7.- Se cree, como consecuencia, que cualquier esfuerzo en el sentido de modificar en el país la estructura de producción y abastecimiento de leche, debe ser considerado, estudiado e incentivado en el caso de mostrarse interesante.

3.8.4.8.-Desde el punto de vista del mercado para el principal producto de la planta procesadora estudiada, leche de soya, es posible la instalación en el país de varias unidades de producción con la misma capacidad, o sea, 500 mil litros por año.

3.8.4.9.-Además de la factibilidad financiera de la planta, se verificó también, la aceptación del producto por la población y la disponibilidad en el país de materia prima (soya) y materiales secundarios utilizados en el proceso de producción.

3.8.4.10.-Los resultados fueron positivos en todos los casos, siendo que, actualmente, EL Salvador importa materia prima (soya) pero hay posibilidades concretas de que se produzca internamente y a un costo inferior al del producto importado.

3.8.4.11.-Se concluyó también que hay disponibilidad de mano de obra para la operación de plantas similares, así como

de embalaje, agua y energía eléctrica.

3.8.4.12.-Se procuró enfocar, en este estudio, básicamente el producto leche, o sea, no fue explorado el mercado para los llamados productos secundarios: harina y cáscaras, pues no se consideraron como ingresos para el cálculo de la factibilidad financiera de la planta, estos subproductos. Entretanto es importante observar que hay mercado para la comercialización de harina, así como de cáscaras. El primero como insumo en la panificación, por ejemplo, y el segundo, como componente para la producción de ración animal.

3.9.-EVALUACIÓN FINANCIERA

3.9.1.-Inversiones

Las inversiones totales para la implantación de la unidad procesadora de soya con capacidad de 250 l/h de leche y 5.555 kg/h de harina de soya son de US\$ 91,645.00.

El resumen de las inversiones se presenta en el Cuadro 11. Este cuadro está basado en las descripciones de las inversiones que se encuentran detalladas en el ítem 3.9.1.1.

3.9.1.1.-Bases para el cálculo de los costos de inversión.

Las bases para la formación de los costos de inversión fueron tomadas de acuerdo con las siguientes fuentes:

a)-Obras Civiles-

Dadas las características de los equipos adoptados, los costos de terreno y de las construcciones no fueron considerados, visto que la unidad puede ser instalada (así como lo fue) en edificios ya existentes eventualmente en el propio local de consumo (es-



cuelas, guarderías de niños, restaurantes industriales, etc.) no requiriendo características de construcción específicas, a excepción de los aspectos sanitarios impuestos por la legislación local. Por lo tanto, se adoptó un presupuesto destinado a las modificaciones necesarias de U\$ 3.000,00

b)-Equipos

Costos de maquinarias y equipos propuestos por los fabricantes según informaciones obtenidas en la factura suministrada por el fabricante.

c)-Flete y Seguro de los Equipos

1.-Flete

Valores incurridos en el transporte de los equipos.
Marítimo: Brasil (Santos) -Guatemala (Santo Tomás de Castilla).....US 2.690.00

Terrestre: Valor incurrido para costo portuario y de manejo en el puerto de Santo Tomás de Castilla y costo de transporte hasta San Salvador, según factura de la Empresa de Transportes Ricardo R. Paredes Y Co.....US 405.00

2.-Seguro

En los valores antes mencionados ya se ha considerado un costo de seguro desde el puerto de embarque brasileño hasta el sitio donde se instalaron los equipos.

d)-Instalaciones y montaje de los Equipos

Valores incurridos en los servicios de instalación eléctrica e hidráulica y montaje de la "Vaca Mecánica", según facturas de Emmaya S.A. de C.V: Contratistas Electromecánicos.

e)-Utensillos

Valores suministrados por los fabricantes potencia-

les y referentes a las cajas plásticas para almacenamiento de la leche ya envasada.

f)-Imprevistos

Se consideró un 2% sobre el valor de las inversiones (Equipos, Flete y Seguro, Instalaciones y Montaje y Utensillos.)

g)-Estudios de Factibilidad e Ingeniería

Debido a que el estudio que se desarrolla en este momento puede propiciar la instalación de varias unidades similares en El Salvador, no se adoptó en este proyecto el costo total del estudio de factibilidad. Se consideró un 1.2% sobre el valor de las inversiones fijas, sin imprevistos.

3.9.1.2.-Capital de Trabajo necesario

El valor estimado de capital de trabajo es de U\$ 4,728.00, como puede ser observado en detalles en el Anexo 1.

CUADRO N° 11

RESÚMEN DE LOS COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN

<u>ROBRO</u>	<u>VALORES EN US 1.00</u>
A.-OBRAS CIVILES	3,000
B.-EQUIPOS	69,191
Conjunto para la producción de leche y harina de soya	69,191
C.-FLETE Y SEGURO DE LOS EQUIPOS	3,095
D.-INSTALACIONES Y MONTAJE	7,516
E.-UTENSILLOS	1,430
F.-IMPREVISTOS	1,685
G.-ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD E INGENIERÍA	1,000
TOTAL (INVERSIONES FIJAS)	<u>86,917</u>
H.-CAPITAL DE TRABAJO	4,728
<u>TOTAL</u>	<u>91,645</u>



5.9.2.- INGRESOS OPERACIONALES

Los ingresos fueron estimados para la unidad operando a 100% de su capacidad efectiva de producción, como puede ser observado en el Cuadro 12. Se consideraron apenas los ingresos obtenidos con la venta de leche de soya, no siendo considerados los ingresos oriundos del comercio de la harina y de la cáscara de soya, que, ciertamente, pueden ser comerciadas en el mercado local.

El precio adoptado es el mismo encontrado en el mercado salvadoreño actualmente para la leche de vaca, producto con un tenor de proteínas semejante al de la leche de soya y que se cree que será aceptado por los consumidores potenciales, o sea, cerca de US\$0.41 por litro.

Con características inferiores en términos de calidad nutricional, es comerciada en el mercado salvadoreño, al mismo precio, la orchata, producto de gran aceptación entre la población de El Salvador.

CUADRO Nº 12 - INGRESOS OPERACIONALES

PRODUCTO	VOLUMEN (L)	VALOR UNITARIO	En US\$ 1.00
			VALOR TOTAL
Leche de Soya	500,000	0.41/1	205,000

5.9.3.- COSTOS OPERACIONALES

Los costos operacionales también fueron determinados para la planta operando a 100% de su capacidad efectiva de producción.

Las bases para el cálculo de los gastos operacionales, así como los costos en detalle, se presentan en el Anexo II.



Debido a las características de operación de la unidad, los únicos costos incurridos son los industriales, como se presenta en el Cuadro 13, "Resumen de los Costos Operacionales".

CUADRO N° 13
COSTOS OPERACIONALES

<u>RUBRO</u>	<u>VALORES EN US\$ 1.00</u>
<u>-COSTOS INDUSTRIALES</u>	<u>66,479</u>
<u>A-VARIABLES</u>	<u>51,539</u>
-Materia prima	17,500
-Materiales secundarios	18,125
-Mano de obra directa	3,120
-Cargas sociales	780
-Energía	4,491
-Embalaje	7,440
-Agua	83
<u>B-FIJOS</u>	<u>14,940</u>
-Mano de obra indirecta	2,100
-Cargas sociales	525
-Depreciaciones	7,827
-Mantenimiento y reposición	3,740
-Seguro	748

3.9.4.- FLUJO DE CAJA

Para la evaluación financiera del emprendimiento se elaboró un Flujo de Caja para un período de 10 años de operación (vida útil del proyecto), en base a los valores de ingresos operacionales, costos y programación de gastos, como presentado en los ítems anteriores.

En el Cuadro 14, se presenta el Demostrativo de Resultados (pérdidas y ganancias) y el Flujo de Caja.

Las bases para la elaboración del Flujo de Caja se presentan a seguir:

a)- Ingresos Operacionales

Equivalentes a un nivel de producción que se cree aceptable para un producto en fase de introducción en el mercado, o sea, 60% de la capacidad efectiva de producción. Se cree que estos valores son posibles de obtener pues las encuestas de aceptación fueron positivas y la disponibilidad de la materia prima no deberá representar un problema.

Se consideró, para los efectos del cálculo de los ingresos operacionales que la implantación del proyecto sería efectivada en 04 (cuatro) meses. Por lo tanto, en el período 00, se consideró un ingreso referente a ocho meses de operación a 40% de la capacidad de producción.

Como puede ser observado en el último período de operación (período 10), los ingresos son referentes a 04 meses, pues, considerados los ocho primeros meses en el año 00, se completa el ciclo operacional del proyecto propuesto que es 10 años. Este artificio es utilizado siempre que el plazo de implantación del proyecto no coincida con el ciclo anual de operación.

CUADRO 14 . FLUJO DE CAJA

(En US\$ 1.

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A. INGRESOS OPERACIONALES	54,776	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	41,000
B. COSTOS	23,704	45,864	45,864	45,864	45,864	45,864	45,864	45,864	45,864	45,864	15,268
1. Financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Referentes al Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Depreciación Amortización	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	2,600
3. Otros costos Operacionales	18,486	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	12,679
. Fijos	4,742	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	2,371
. Variables	13,744	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	10,308
C. GROSOS ANTES DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA	31,072	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	25,712
D. IMPUESTO SOBRE LA RENTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. LUCRO NETO	31,072	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	77,136	25,712
F. RECUESTO DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	2,609
G. DÉBITO FINANCIERO	36,290	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	28,321
I. INGRESOS	105,481	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	31,221
a. Crédito financiero .	36,290	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	84,963	29,321
b. Financiamiento	69,191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c. Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,900
II PAGOS	88,902	915	-	-	-	1,430	-	-	-	-	-
a. Inversiones Fijas	86,917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Capital de Trabajo	1,985	915	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c. Amortizaciones del Financiamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO 14 . FUELO DE CAJA (CONT.)

(En US\$ 1.00)

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
d Inversiones	-	-	-	-	-	1,430	-	-	-	-	-
D SALDO DE CAJA DEL EMPRE- SARIO	16,579	84,048	84,963	84,963	84,963	83,533	84,963	84,963	84,963	84,963	31,221
(-) Financiamientos	69,191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) costo Financiero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Amortización del Financiamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV SALDO DE CAJA DEL PROYECTO	(52,612)	84,048	84,963	84,963	84,963	83,533	84,963	84,963	84,963	84,963	31,221

Obs.: (1) No es propiamente un financiamiento; se refiere a la donación recibida por el gobierno de El Salvador.



b)-Costos

Los costos variables son equivalentes a los niveles de operación mencionados (40% para el período 00 y 60% para los demás).

5.9.5.-INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL EMPRENDIMIENTO

En el Cuadro 15, se presentan tres indicadores de desempeño que se cree que serían suficientes en el momento para tener un panorama de la situación financiera del emprendimiento.

CUADRO 15 - INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL EMPRENDIMIENTO

INDICADORES	PUNTO DE VISTA	
	EMPRESARIO	TOTAL
Tasa Interna de Retorno (%a.a.)		160.4
Tiempo de Recuperación del capital		1 año y 4 meses
Punto de equilibrio		9.7%

5.9.6.-ANÁLISIS SENSITIVO

Con el objetivo de verificar la factibilidad financiera del proyecto en condiciones diversas de las adoptadas, se elaboraron otros dos flujos de caja, también para un período de 10 años, asumiéndose, en el primero, que:

a)-los ingresos operacionales serían reducidos en 50%, o sea, el precio adoptado se reduciría a cerca de US\$ 0.21 /l ; y,

b)-los costos variables serían aumentados en razón del aumento, en 50% del costo de la materia prima, que sería adquirida, por lo tanto, a cerca de US\$ 525./T.M.

Las demás condiciones permanecerían inalteradas.

En el Cuadro 17 se presenta el Demostrativo de Resultados (pérdidas y ganancias) y el Flujo de Caja para esta primera hipótesis.

Como puede ser verificado, aunque en condiciones poco probables de operación, y muy adversas, con variaciones significativas en las principales características, el proyecto aún es factible, como puede ser observado en el Cuadro 16, donde se presentan los indicadores de desempeño de este nuevo Flujo de Caja.

CUADRO N° 16- INDICADORES DE DESEMPEÑO

INDICADORES	PUNTO DE VISTA	
	EMPRESARIO	TOTAL
Tasa interna de Retorno (%a.a.)	148.2	19.1
Tiempo de Recuperación del Capital	1 año y 4 meses	4 años y 11 meses
Punto de equilibrio		35.4%



Una segunda alternativa fue simulada en condiciones más favorables y que, también, tiene grandes posibilidades de poder ocurrir.

Esta nueva situación, presentada en el cuadro 19., considera que los ingresos operacionales serían reducidos en 30%, o sea, el precio adoptado sería de US\$ 0.29/ l, manteniéndose inalteradas las demás condiciones operacionales. Además, en este flujo se consideró la posibilidad de obtener financiamiento para la implantación de la unidad.

Para la determinación de las inversiones posibles de ser financiadas, del valor a ser financiado, así como la base para las condiciones de financiamiento (tasa de interés, período de gracia y plazo de amortización), fueron seguidas las orientaciones del Banco Central de Reserva de EL Salvador, a través de sus normas: Capítulo II, Normas Operativas Generales y Capítulo VII :Financiamiento de la Industrialización de Materias Primas de Orígen Agropecuario.

Se estimó un financiamiento de 60% de las inversiones fijas en las siguientes condiciones:

Plazo: período de gracia : 4 años
período de amortización : 7 años
total : 11 años

Interés: 12% anual (en dólares norteamericanos, cobrados semestralmente inclusive durante el período de gracia).

Amortizaciones : semestrales

En función de la inversión programada y de las condiciones descritas anteriormente, se determinó el esquema de retiros, amortización del financiamiento y pago de los intereses, presentado en el Cuadro 18.

El análisis del Demostrativo de Resultados (Pérdidas y Ganancias) y del Flujo de Caja de esta nueva situación (Cuadro 19), reve-

CUADRO 17 FLUJO DE CAJA

(En US\$ 1.00)

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A. INGRESOS OPERACIONALES	28,056	63,000	63,000	63,000	63,000	63,000	63,000	63,000	63,000	63,000	21,000
B. COSTOS	26,037	51,114	51,114	51,114	51,114	51,114	51,114	51,114	51,114	51,114	17,038
1. Financieras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Referentes al Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Depreciación Amortización	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	
3. Otros costos operacionales	20,819	43,287	43,287	43,287	43,287	43,287	43,287	43,287	43,287	43,287	14,429
Fijos	4,742	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	2,371
Variables	16,077	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	12,058
C. GUCROS ANTES DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA	2,019	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	3,962
D. IMPUESTO SOBRE LA RENTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. UPORO NETO	2,019	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	11,886	3,962
F. RÉCUMENTO DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	2,609
G. RÉDITO FINANCIERO	7,237	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	6,571
I. INGRESOS	76,428	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	10,024
a. Récido financiero	7,237	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	19,713	6,571
b. Financiamiento	69,191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c. Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,453
II. PAGOS	89,271	1,099	-	-	-	1,430	-	-	-	-	-
a. Inversiones Fijas	86,917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Capital de Trabajo	2,354	1,099	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones del Financiamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO 19. FLUJO DE CAJA (Cont.)

(En US\$ 1.00)

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
II. Reversiones	-	-	-	-	-	1,430	-	-	-	-	-
I. SALDO DE CAJA DEL EMPRE- SARIO	(22,574)	41,968	42,883	42,883	35,550	35,083	37,386	38,256	39,124	39,992	11,120
(-) Financiamientos	52,150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Costo financiero	6,080	6,080	6,080	6,080	5,863	4,995	4,127	3,257	2,389	1,521	651
(+) Amortización del financiamiento	-	-	-	-	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450
IV. SALDO DE CAJA DEL PROYECTO	(68,644)	48,048	48,963	48,963	48,963	47,533	48,963	48,963	48,963	48,963	19,221

CUADRO 18-ESQUEMA DE RETIRO DE LAS PARCELAS DEL FINANCIAMIENTO DE LA AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN Y PAGO DE LAS CARGAS FINANCIERAS

En US\$ 1.00

FECHAS MES/AÑO	RETIRCS	SALDO AN- TES DE AMORTIZ.	AMORTIZA- CIONES	TOTAL AÑO	SALDO DES- PUES AMOR- TIZACIONES	INTERESES	TOTAL AÑO
01/00	52.150	52,150	---	---	52,150	---	---
06/00	---	52,150	---	---	52,150	3,040	---
12/00	---	52,150	---	---	52,150	3,040	---
06/01	---	52,150	---	---	52,150	3,040	6,080
12/01	---	52,150	---	---	52,150	3,040	---
06/02	---	52,150	---	---	52,150	3,040	---
12/02	---	52,150	---	---	52,150	3,040	6,080
06/03	---	52,150	---	---	52,150	3,040	---
12/03	---	52,150	---	---	52,150	3,040	6,080
06/04	---	52,150	3,725	---	48,425	3,040	---
12/04	---	48,425	3,725	7,450	44,700	2,825	5,865
06/05	---	44,700	3,725	---	40,875	2,606	---
12/05	---	40,975	3,725	7,450	37,250	2,389	4,995
06/06	---	37,250	3,725	---	33,525	2,172	---
12/06	---	33,525	3,725	7,450	29,800	1,955	4,127
06/07	---	29,800	3,726	---	26,075	1,737	---
12/07	---	26,075	3,725	7,450	22,350	1,520	3,257
06/08	---	22,350	3,725	---	18,625	1,303	---
12/08	---	18,625	3,726	7,450	14,900	1,086	2,389
06/09	---	14,900	3,725	---	11,175	869	---
12/09	---	11,175	3,725	7,450	7,450	65=	1,521
06/10	---	7,450	3,725	---	3,725	434	---
12/10	---	3,725	3,725	7,450	-----	217	651

CUADRO 19 FLUJO DE CAJA

(En US\$ 1.00)

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
A. INGRESOS OPERACIONALES	38,744	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	29,000
B. COSTOS	30,784	51,944	51,944	51,944	51,727	50,859	49,991	49,121	48,253	47,385	15,939
1. Financieros	6,080	6,080	6,080	6,080	5,863	4,995	4,127	3,257	2,389	1,521	651
Referentes al Proyecto	6,080	6,080	6,080	6,080	5,863	4,995	4,127	3,257	2,389	1,521	651
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Depreciación/Amortización	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	2,609
3. Otros costos Operacionales	18,486	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	38,037	12,679
Fijos	4,742	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	7,113	2,371
Variables	13,744	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	30,924	10,308
C. LUCROS ANTES DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA	8,960	35,056	35,056	35,056	35,273	36,141	37,009	37,879	38,747	39,615	13,061
D. IMPUESTO SOBRE LA RENTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. LUCRO NETO	8,960	35,056	35,056	35,056	35,273	36,141	37,009	37,879	38,747	39,615	13,061
F. RECARGO DE DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN	5,218	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	7,827	2,609
G. RÉDITO FINANCIERO	14,178	42,883	42,883	42,883	43,100	43,968	44,836	45,706	46,574	47,442	15,670
I. INGRESOS	66,328	42,883	42,883	42,883	43,100	43,968	44,836	45,706	46,574	47,442	18,570
a. Rédito financiero	14,178	42,883	42,883	42,883	43,100	43,968	44,836	45,706	46,574	47,442	15,670
b. Financiamiento	52,150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c. Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,900
II. PAGOS	68,902	915	-	-	7,450	8,880	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450
a. Inversiones Fijas	86,917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Capital de Trabajo	1,985	915	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c. Amortizaciones del Financiamiento	-	-	-	-	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450	7,450

CUADRO 17 . FLUJO DE CAJA (Cont.)

(En US\$ 1.00)

CONCEPTO	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
d. Reversiones	-	-	-	-	-	1,430	-	-	-	-	-
I. SALDO DE CAJA DEL EMPRE- SARIO	(12,843)	18,614	19,713	19,713	19,713	18,283	19,713	19,713	19,713	19,713	10,024
(-) Financiamientos	69,191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Costo financiero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(+) Amortización del financiamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV. SALDO DE CAJA DEL PROYECTO	(82,034)	18,614	19,713	19,713	19,713	18,283	19,713	19,713	19,713	19,713	10,024

Obs.: (1) Referente a la donación recibida por el gobierno de El Salvador.



la una situación económico-financiera compatible con los encargos del financiamiento y comprueba la factibilidad del emprendimiento según se verifica en el Cuadro 20, donde se presentan los indicadores de desempeño obtenidos en este Flujo de Caja.

CUADRO 20 -INDICADORES DE DESEMPEÑO

INDICADORES	PUNTO DE VISTA	
	EMPRESARIO	TOTAL
Tasa Interna de Retorno (% a.a.)	186 .0	70. 2
Tiempo de recuperación del capital	1 año y 7 meses	2 años y 1 mes
Punto de equilibrio	--	16.0%



A N E X O I

ESTIMATIVA DEL CAPITAL DE TRABAJO

(100% de la capacidad)

1.-DISPONIBLE (D)

Se estima como disponible una necesidad de caja equivalente a cinco días de operación.

$$D = \frac{\text{Costo total-Depreciación}}{365} \times 5 = \frac{66,479 - 7,827}{365} \times 5 = 803$$

Total (Disponible)..... US\$ 803.00

2.-INVENTARIOS (I)

a-Materia Prima (M.P.)

30 días para materia prima

$$MP = \frac{17,500}{12} = 1,458$$

Sub-total a.-(M.P.) US\$1,458.00

b-Materiales Secundarios (M.S.)

15 días para bicarbonato de sodio, azúcar, aroma y sal.

$$M.S. = \frac{18,125}{365} \times 15 = 745$$

Sub-total b.(M.S.) US\$ 745.00

c-Material de Embalaje (M.E.)

60 días para material de embalaje

$$M.E. = \frac{7,440}{12} \times 2 = 1,240$$

Sub-total c.(M.E.) US\$ 1,240.00

d-Productos Terminados (P.T.)

Se estima un inventario de productos terminados correspondiente



a 03 días de producción

$$P.T. = \frac{\text{Costo industrial} - \text{Depreciación}}{365} \times 03$$

$$P.T. = \frac{66,479 - 7,827}{365} \times 03 = 482$$

Sub-total d (P.T.)US\$ 482.00

Total (inventarios).....US\$ 3,925.00

CAPITAL DE TRABAJO ESTIMADO.....US\$ 4,728.00



A N E X O I I

COSTOS OPERACIONALES

VALORES ANUALES

Debido a las características operacionales de la unidad- una planta a ser ubicada en el propio local de consumo como forma de superar parte de las deficiencias de producción de leche animal- los únicos costos que se incluyen en la producción de leche de soya y sus derivados, son los costos de operación (industriales). Además, los costos tributarios, tampoco, cuentan, dado el objetivo social del emprendimiento.

COSTOS INDUSTRIALES

1.-Variables

a-Materias Primas

Actualmente, en el mercado salvadoreño, la soya es comerciada a un costo de US\$ 350.00/T.M. (CIF-Fábrica), y no hay restricciones para su adquisición. Por lo tanto, este valor pasa a ser una referencia para la determinación del costo de materia prima para la unidad industrial.

El consumo anual de materia prima, estimado para la unidad operando a 100% de la capacidad instalada, es de 50 T.M..

Costo de materia prima: 50 T.M./ año x US\$ 350.00/T.M. = US\$ 17,500.00

TOTAL (Materias primas)-.....US\$ 17,500.00

b-Materiales Secundarios

Los materiales secundarios a ser utilizados en el proceso de producción son bicarbonato de sodio (utilizado en el blanqueamiento del grano de soya), azúcar, aroma y sal. La cantidad utilizada de cada



uno de estos materiales se presenta a seguir:

MATERIAL	C O N S U M O	
	POR HORA	ANUAL
-Bicarbonato de sodio	0,137 kg	274 kg
-Azúcar	23,46 "	46,920 kg
-Aroma	1000 cc	2,000,000cc
-Sal	0.00416 kg	8.32 kg

En el mercado salvadoreño, los dos materiales de consumo más expresivo, azúcar y aroma, son comerciados a un costo de, respectivamente US\$ 0.10/lb. y US\$ 0.83/250 ml. Así, el costo anual de estos dos materiales es de US\$ 17,262.00

Dado el bajo consumo de los demás materiales, bicarbonato de sodio y sal, se estimó un costo anual de un 5% de los materiales más expresivos, o sea US\$ 363.00/año.

TOTAL (Materiales Secundarios)US\$ 18,125.00

c-Mano de obra directa

02 obreros no especializados

US\$ 130.00/mes/persona = US\$ 3,120.00/año

TOTAL (Mano de obra directa).....US\$ 3,120.00

d-Cargas sociales

25.0% del valor de la mano de obra directa

TOTAL (Cargas sociales) US\$ 780.00



e-Energía

Tarifa-

Según el Diario Oficial de 21.02.84, tomo 282, acuerdo nº 73,

Tarifa "F-6" - CAESS

A-Cargo por demanda

Primeros 300 KVA.....US\$ 1.39/KVA

KVA siguientes " 1.19/KVA

B-Cargo por energía

Primeros Kwh....." 0.04/Kwh

Kwh adicionales " 0.03/Kwh

Cálculo

a-Potencia instalada : 80 KW

b-Consumo estimado : 52 KWH

A-Cargo por demanda

80 KVA x US\$ 1.39/KVA = US\$ 111.20/mes

Total anual = US\$ 1,335.00

B-Cargo por energía

Consumo estimado : 8,736 Kwh /mes

Primeros 100 Kwh = US\$ 4.00

Kwh adicionales :(8.636.)x US\$ 0.03 = US\$ 259.00

Total (mensual) = US\$ 263.00

Total (anual) = US\$ 3,156.00

TOTAL (Energía): ::::::::::::::::::::::::::::::::::::::: US\$ 4,491.00



f-Embalaje

Se consideró que la leche de soya será envasada en bolsas plásticas de polietileno, con capacidad unitaria de 250 ml. El envasador de leche opera con bobinas de polietileno (con peso unitario de 40 lb) que permiten la confección de cerca de 13.500 bolsas /bobina). El precio actual de estas bobinas es de US\$ 1.25/lb. y el consumo estimado es de 5,952 lb.

$$5,952 \text{ lb} \times \text{US\$ } 1.25/\text{lb.} = \text{US\$ } 7,440.00 / \text{ año}$$

TOTAL (Embalaje).....US\$ 7,440.00

g-Agua

El consumo de agua estimado es de 250 litros por hora o 500 m^3 por año; se consideró un costo para el agua de cerca de US\$ $0.16/\text{m}^3$.

$$500 \text{ m}^3 \times \text{US\$ } 0.16/\text{m}^3 = \text{US\$ } 83.00/\text{año}$$

TOTAL (agua) US\$ 83.00

TOTAL (Costos industriales variables).....US\$ 51,539.00

2. FIJOS

a-Mano de obra indirecta

01 obrero especializado : US\$ 175.00/mes = US\$ 2,100.00/año

TOTAL (Mano de obra indirecta)..... US\$ 2,100.00

b-Cargas Sociales

25% del valor de la mano de obra indirecta.

TOTAL (cargas sociales).....U\$ 525.00

c-Depreciaciones

Los valores de la "vida útil" de los edificios, maquinaria y equipos e instalaciones, se basaron en informaciones de los fabricantes y



en la orientación determinada por el gobierno local a través de la publicación "Porcentajes de Depreciación Permitidos".

RUBRO	VALOR (CIF)	% ANUAL DEPRECIACIÓN	US\$ 1.00
	US\$ 1.00 (1)		MONTO DEPRECIACIÓN
1.-Construcciones	3,000	2	60
2.-Equipos	67,286	10	6,729
3.-Instalaciones	7,516	10	752
4.-Utensilios	1,430	20	286
<u>TOTAL (Depreciación)</u>			<u>7,827.00</u>

(1)-El valor CIF de los equipos fue determinado con la adicción al valor FOB, del valor del ítem "Flete y Seguro de los Equipos" y la substracción del valor de los accesorios de reposición incluida en el costo total de los equipos.

d.-Mantenimiento y Reposición

Presupuesto destinado al mantenimiento y compra de accesorios de reposición (5% del valor de los equipos e instalaciones).

TOTAL (Mantenimiento y Reposición) _____ US\$ 3,740.00

e.-Seguro

Para el seguro de la planta se adoptó el 1% del valor de los equipos y de las instalaciones.

TOTAL (Seguro)-----US\$ 748.00

TOTAL (Costos industriales fijos)-----US\$ 14,940.00

TOTAL (Costos industriales)-----US\$ 66,479.00

3.9.7. CONCLUSIONES (Evaluación financiera)

1.-Las inversiones totales para la implantación de la unidad procesadora de soya, son de US\$ 91,645.00. De este monto, US\$ 86,917.00 son equivalentes a las inversiones fijas y US\$ 4,728.00 al capital de trabajo necesario durante el primer período de operación.

2.-Los costos de las inversiones fijas fueron determinados de acuerdo con los valores suministrados por los fabricantes y con las facturas de las empresas prestadoras de los servicios. Para los efectos de la evaluación financiera del emprendimiento, el costo de la "vaca mecánica" ha sido considerado en las inversiones fijas, aunque este equipo ha sido donado al gobierno salvadoreño.

3.-El capital de trabajo ha sido estimado para la unidad operando a 100% de la capacidad instalada, así como los ingresos y costos operacionales.

4.-Para la estimativa de los ingresos operacionales se consideraron apenas los valores obtenidos por la venta de la leche de soya, no siendo considerados, por lo tanto, los ingresos oriundos del comercio de la harina y de la cáscara de soya, que también pueden ser comercializados en el mercado local.

5.-El precio adoptado para la venta de la leche de soya es el mismo vigente actualmente en el mercado salvadoreño en el comercio detallista para la venta de leche de vaca y de orchata.



6.-Los costos operacionales fueron determinados en base a informaciones obtenidas por el equipo que ha realizado el trabajo de campo y reflejan las características de operación de la unidad. Por lo tanto, los únicos costos incluidos son los industriales.

7.-Para la evaluación financiera del emprendimiento, se elaboró un Flujo de Caja para un período de 10 años de operación (vida útil del proyecto) en base a los valores de ingresos y costos operacionales y a la programación de gastos con la implantación del proyecto.

8.-Los ingresos y los costos variables de operación son equivalentes a un 60% de la capacidad efectiva de producción. Se adoptó este nivel, de manera conservadora, por tratarse de un producto en fase de introducción en el mercado salvadoreño. Entretanto es importante observar que el nivel de operación puede aproximarse bastante de la capacidad efectiva de producción de la unidad visto la demanda de leche no atendida actualmente y los resultados positivos de las encuestas de aceptación.

9.-Los indicadores de desempeño obtenidos para el emprendimiento operando en las condiciones expuestas, revelan la factibilidad de la implantación de la unidad. La elevada tasa interna de retorno y el corto tiempo de recuperación del capital (desde el punto de vista del proyecto total) revelan una situación financiera que recomienda la implantación de la unidad.

Desde el punto de vista del empresario, dadas las características peculiares de la unidad, la tasa interna de retorno no está definida, visto que el saldo de caja del empresario en el período 00 (cuando



ocurren las inversiones) es positivo y las inversiones son recuperadas en el mismo período en que son efectuadas.

10.-Con el objetivo de verificar el desempeño del proyecto en condiciones diversas de las adoptadas, fueron elaborados otros dos flujos de caja que revelan la sensibilidad del emprendimiento a variaciones en sus principales aspectos.

11.-En la primera hipótesis se consideró una reducción de 50% en los ingresos operacionales decorrentes de una reducción en el precio de la venta (de US\$ 0.41/1 para US\$ 0.21/1), además, los costos variables serían aumentados en razón del aumento en 50% de los costos de la materia prima, que pasaría a ser adquirida por cerca de US\$ 525/T.M. Las demás condiciones no se alterarían.

12.-En esta nueva situación, el punto de equilibrio sufre una gran alteración pasando del nivel de 9.7% en la situación en que se evaluó el proyecto, para 33,4%. Así, manteniendo en el flujo de caja el mismo nivel de operación utilizado anteriormente (60% de la capacidad de producción), los indicadores de desempeño del emprendimiento se alteran, pero así mismo, indican la factibilidad del proyecto. Las tasas internas de retorno pasan a ser de 148.2% a.a., desde el punto de vista del empresario (cuando anteriormente no eran definidas) y 19.1% a.a. desde el punto de vista del proyecto total; el tiempo de recuperación del capital también sufre los efectos de las variaciones provocadas, pasando a ser de 1 año y 4 meses desde el punto de vista del empresario y de 4 años y 11 meses desde el punto de vista total.



13.-Una segunda alternativa ha sido simulada en condiciones más favorables y con grandes posibilidades de ocurrir. Esta nueva situación considera que los ingresos operacionales serían reducidos en 30%, o sea, el precio de venta sería de US\$ 0.29/l, manteniéndose inalteradas las demás condiciones operacionales. Se consideró, también, en este flujo, la posibilidad de obtener financiamiento para la implantación de la unidad. Según orientaciones del Banco Central de Reserva de El Salvador, se estimó un financiamiento de 60% de las inversiones fijas en las siguientes condiciones:

- Plazo total : 11 años, siendo de 4 años el período de gracia y de 7 años el de amortización
- Interés: 12% a.a. (en dólares norteamericanos, cobrados semestralmente inclusive durante el período de gracia) ; y
- Amortizaciones : semestrales

14.-La evaluación financiera de esta hipótesis revela una situación compatible con los cargos del financiamiento y comprueban la factibilidad del emprendimiento en las condiciones adoptadas. El punto de equilibrio se consigue a un nivel de 16% de la capacidad de producción y las tasas internas de retorno alcanzan niveles muy atractivos (186% a.a., desde el punto de vista del empresario y 70.2% a.a. en el proyecto total) que recomiendan la implantación de la unidad en estas condiciones. El tiempo de recuperación del capital, desde los dos puntos de vista, es compatible con el período de gracia del financiamiento, siendo de 1 año y 7 meses para el empresario y de 2 años y 1 mes para el proyecto total.



3.10.-CONCLUSIONES GENERALES

3.10.1.-La instalación e implementación del conjunto de equipos para la producción de la leche y la harina de soya (Mini-usina de leche y harina de soya) fueron ejecutadas.

3.10.2.-Las tecnologías de producción fueron implementadas y transferidas para el personal local.

3.10.3.-Se transfirieron las técnicas del control de calidad

3.10.4.-Se preparó un plan de trabajo para los técnicos salvadoreños.

3.10.5.-La absorción de las nuevas técnicas por el personal local fue buena.

3.10.6.-Se desarrolló un estudio de aceptación de los productos (leche de soya) a nivel de niños y de adultos que generó las conclusiones que siguen:

a)-Entre niños la aceptación fue de 100%.

b)-Entre adultos que lo probaron y contestaron el cuestionario la posición fue:

-Sabor	Gustaron mucho	79.00%
	Regular	20.90%
-Color	Bueno	97.40%
	"No bueno"	2.63%
-Olor	Bueno	100%
-Consistencia Buena		100%
-Sabor preferido	-----Vainilla	
-Valor de adquisición (bolsas con 200 ml)	¢ 0.20 a ¢ 0.39	



3.10.7.-De acuerdo con las proyecciones de los datos actuales, se cree que habría en el próximo quinquenio (1985-1989) una demanda de leche de vaca anual promedio de aproximadamente 410 millones de litros y una producción de cerca de 240 millones, lo que representaría un déficit anual de 170 millones de litros.

Desde el punto de vista del mercado para el principal producto de la planta procesadora estudiada, leche de soya, es posible la instalación, en el país, de varias unidades modulares con capacidad de producción de 500 mil litros por año.

3.10.8.-Las inversiones totales para la implementación de la unidad modular (500 mil litros por año) procesadora de soya son de US\$ 91,645.00: De este monto, US\$ 86,917 son equivalentes a las inversiones fijas y US\$ 4,728 al capital de trabajo necesario al primer año de operación.

3.10.9.-Los indicadores de desempeño obtenidos para el emprendimiento operando en las condiciones expuestas, revelan la factibilidad de la implementación de unidades modulares, mini-usina (vacamecánica). La elevada tasa interna de retorno y el corto tiempo de recuperación del capital (desde el punto de vista del proyecto total) muestran una situación financiera que recomienda la implementación de la unidad.

3.11.-RECOMENDACIONES

Considerando las conclusiones del proyecto desde los puntos de vista que se ennumeran en la secuencia, como : técnico, de aceptación de los productos de soya (basicamente de la leche de soya), mercado, condiciones alimentares del pueblo salvadoreño y factibilidad econó-



mica, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

3.11.1.-Utilizar la leche y la harina de soya, así como sus derivados, como complementación alimentar del pueblo salvadoreño. (La leche de soya por el proceso implementado, posee de 1,5% a 2,0% de proteína, variando con la proporción de grano para agua agregada entre 1:10 a 1:7. La harina con 10% de humedad posee 36% a 37% de proteína).

3.11.2.-Implementar mini-usinas modulares con capacidad de producción de 500 mil litros de leche de soya por año, en puntos estratégicos del país.

3.11.3.-Cubrir el déficit anual de leche de vaca (170 millones de litros en el próximo quinquenio 1985-1989) con la leche de soya.

3.11.4.-Convertir el programa de introducción de la leche y la harina de soya, así como de sus derivados en un plan nacional apoyado y promovido por la Presidencia de la República de El Salvador.

A N E X O I I I

FOTOS TOMADAS DURANTE LA INAUGURACIÓN

DE LA VACA MECÁNICA ,ASI COMO DEL

EQUIPO DURANTE EL PERÍODO Y DESPUES

DE SU INSTALACIÓN.-



PLANTA PROCESADORA DE SOYA.— El Proyecto conocido como "Vaca Mecánica", que consiste en una Planta Procesadora de Soya y sus productos derivados, fue puesto en marcha en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA). El proyecto tiene el apoyo de la ONUDI y del MAG. En la fotografía, el señor Guy Beliard, del PNUD, corta la cinta simbólica durante la inauguración.

**Leche a base
de Soya será
una realidad**

(Información en Pág. 2)

Planta procesadora de soya está en marcha en la ENA

El proyecto conocido como "Vaca Mecánica", que consiste en una planta procesadora de soya y sus derivados, fue puesto en marcha en la Escuela Nacional de Agricultura, "Roberto Quiñónez" (ENA), al serle entregado a la institución el primer equipo por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Con la asistencia de funcionarios del Ministerio de Planificación, del Ministerio de Economía, de la FAO, el ONUDI, y otros organismos fueron también inauguradas las instalaciones de la primera "vaca mecánica" que comienza su funcionamiento en la ENA, para contribuir al desarrollo de las

agroindustrias y participar también en la producción de más y mejores alimentos.

El Sr. Guy Beliard, representante del PNUD en nuestro país, tuvo a su cargo la inauguración de la nueva Planta, y se refirió al beneficio que con los productos de soya se alcanzará en los programas de seguridad alimentaria.

Por su parte, el Ing. Roberto de Jesús Solórzano, que participó en representación del Ministerio de Planificación, dijo que la inauguración de la nueva planta era de un

— Vase a la Página 18 —

18 — DIARIO LATINO, Planta

Viene de la página 2

gran significado en un momento en que se lucha por establecer un mejor orden económico en nuestro país que permita reducir el volumen de importación de alimentos.

También el Dr. Rafael Quiñónez, director de la ENA, se refirió a los beneficios que aportará el proyecto de la "Vaca Mecánica", y agradeció la cooperación del PNUD y del Ministerio de Planificación sin cuya participación no hubiese sido posible, según dijo, esta planta procesadora de soya que es hoy una realidad.

LA PRENSA GRAFICA

PREMIO DE PERIODISMO MARIA MOORS CABOT

467

San Salvador, El Salvador, Martes 29 de Octubre, 1985

Produce leche a base de Soya

Con el mismo nivel proteínico que la leche de vaca, en la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez", ENA, se está produciendo leche a base de frijol de soya.

Así lo dio a conocer ayer el Viceministro de Agricultura y Ganadería, MAG, señor Gregorio Elías Valladares, al explicar que el proyecto de producir leche a base de soya, es conocido como la "Vaca Mecánica". Este consiste en una planta procesadora de soya y sus derivados y fue puesto en marcha en la ENA el pasado fin de semana.

Se ha contado para la puesta en marcha del mencionado equipo, con la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, y esto viene a contribuir con el proceso de desarrollo de las agroindustrias y con la producción de más y mejores alimentos que benefician los programas que a ese respecto, impulsa actualmente el Ministerio de Agricultura.

El equipo conocido como "Vaca Mecánica" y que es el que a base de soya extrae la leche proteínica, casi igual que

—Pasa a la página 43—

Produce...

—Viene de la página 2—

la de ganado, explicó el Viceministro, fue entregado por el señor Guy Bellard, representante del PNUD en nuestro país, quien además inauguró la planta procesadora de soya.

Actualmente se están haciendo los estudios tendientes a que se incremente el cultivo de la soya, para obtener la materia prima generadora de leche, señaló, pues existen grandes extensiones de terrenos propicios para ese cultivo, principalmente en aquellos lugares en donde anteriormente se cultivaba algodón, dijo.

La introducción de un

equipo como el mencionado, con los resultados proteínicos de la leche de vaca pero en base a la soya, viene a dar la pauta para que

LA PRENSA GRAFICA - Martes 29 Octubre 1985

la población confíe en la seguridad alimentaria que el Gobierno busca constan-

temente, concluyó el ministro de Agricultura Sr. Elías Valladares



LA PRENSA GRAFICA, Martes 29 Octubre 1985



PROCESADORA DE SOYA. El Proyecto conocido como "Vaca Mecánica", consiste en una planta procesadora de soya y sus productos derivados. Fue puesto en acción en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA). El proyecto tiene el apoyo de la ONUDI y del MAG. El señor Guy Belliard, del PNUD, corta la cinta simbólica durante el acto de inauguración.

INAUGURACION DEL PRIMER CONJUNTO MODULAR PARA LA PRODUCCION DE LECHE Y HARINA DE SOYA EN CENTROAMERICA TAMBIEN CONOCIDO COMO "VACA MECANICA", LOCALIZADO EN LA ESCUENA NACIONAL DE AGRICULTURA "ROBERTO QUIÑONEZ" (ENA)



El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, y el Programa de Desarrollo Agroindustrial, GOES-PNUD-ONUDI, tienen el honor de invitarle a los actos de inauguración de la Planta Procesadora de Soya "VACA MECANICA" para la producción de SOYAL, que se llevarán a cabo el próximo 28 de Octubre, en las instalaciones de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez" (ENA), como parte del programa oficial conmemorativo del 40. Aniversario de las Naciones Unidas.

*Proyecto: "DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO"
ELS/82/006*

*Escuela Nacional de Agricultura
"Roberto Quiñónez" (E.N.A.)
Carretera a Santa Ana Km. 33½*

Hora: 10:00 a. m.



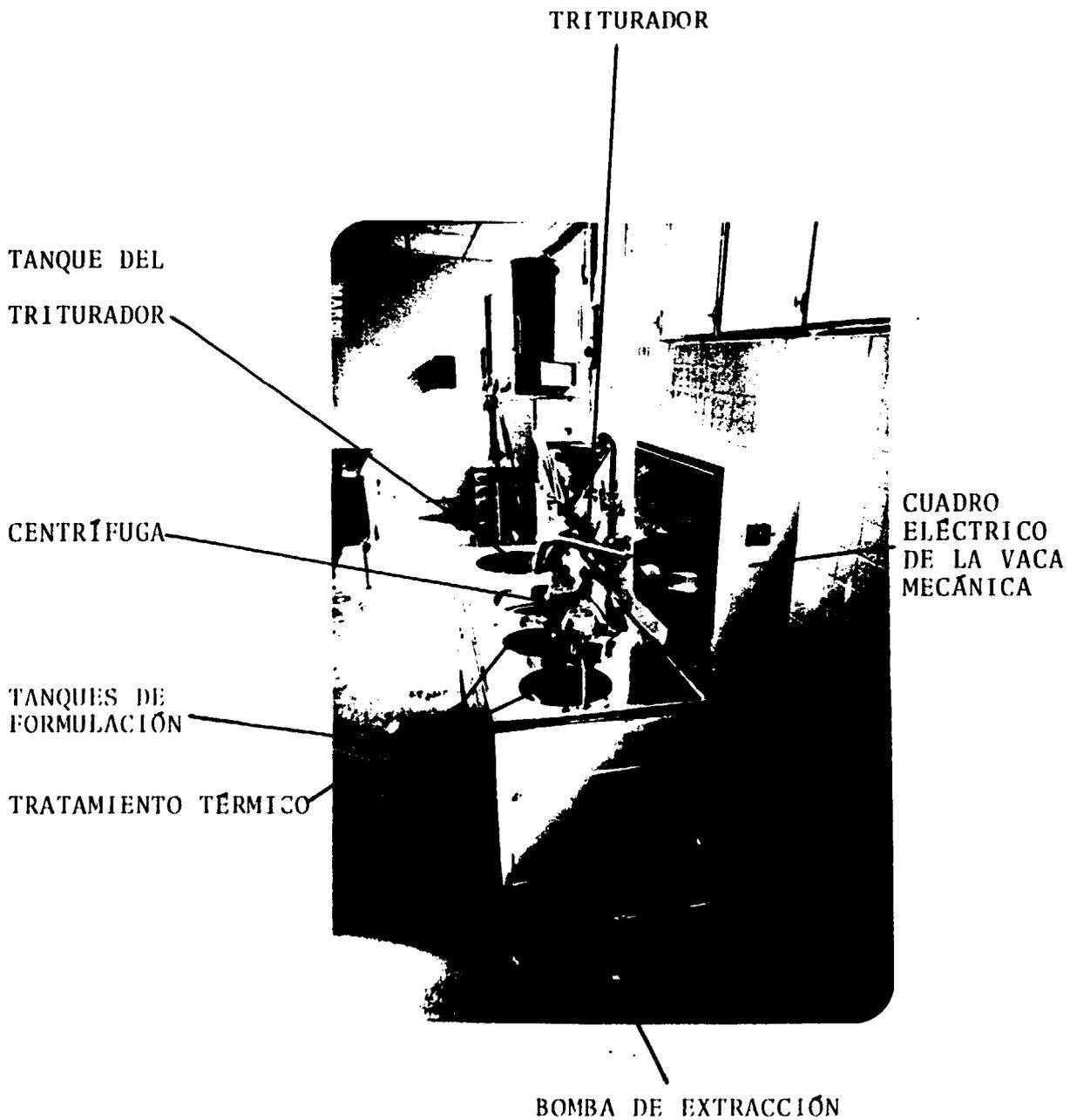
CULTIVO DE SOYA EN LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
"ROBERTO QUIÑONEZ" (ENA) SEMBRADO PARA ATENDER EL PROGRAMA
DE LA VACA MECÁNICA.





CULTIVO DE SOYA EN LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
"ROBERTO QUIÑONEZ" (ENA) SEMBRADO PARA ATENDER EL PROGRAMA
DE LA VACA MECÁNICA.





VISTA SUPERIOR DE LA "VACA MECÁNICA"



CUADRO GENERAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
LÍNEA SECUNDARIA

MINIUSINA DE LECHE Y HARINA DE SOYA



MACERADOR

VACA MECÁNICA

SECADOR



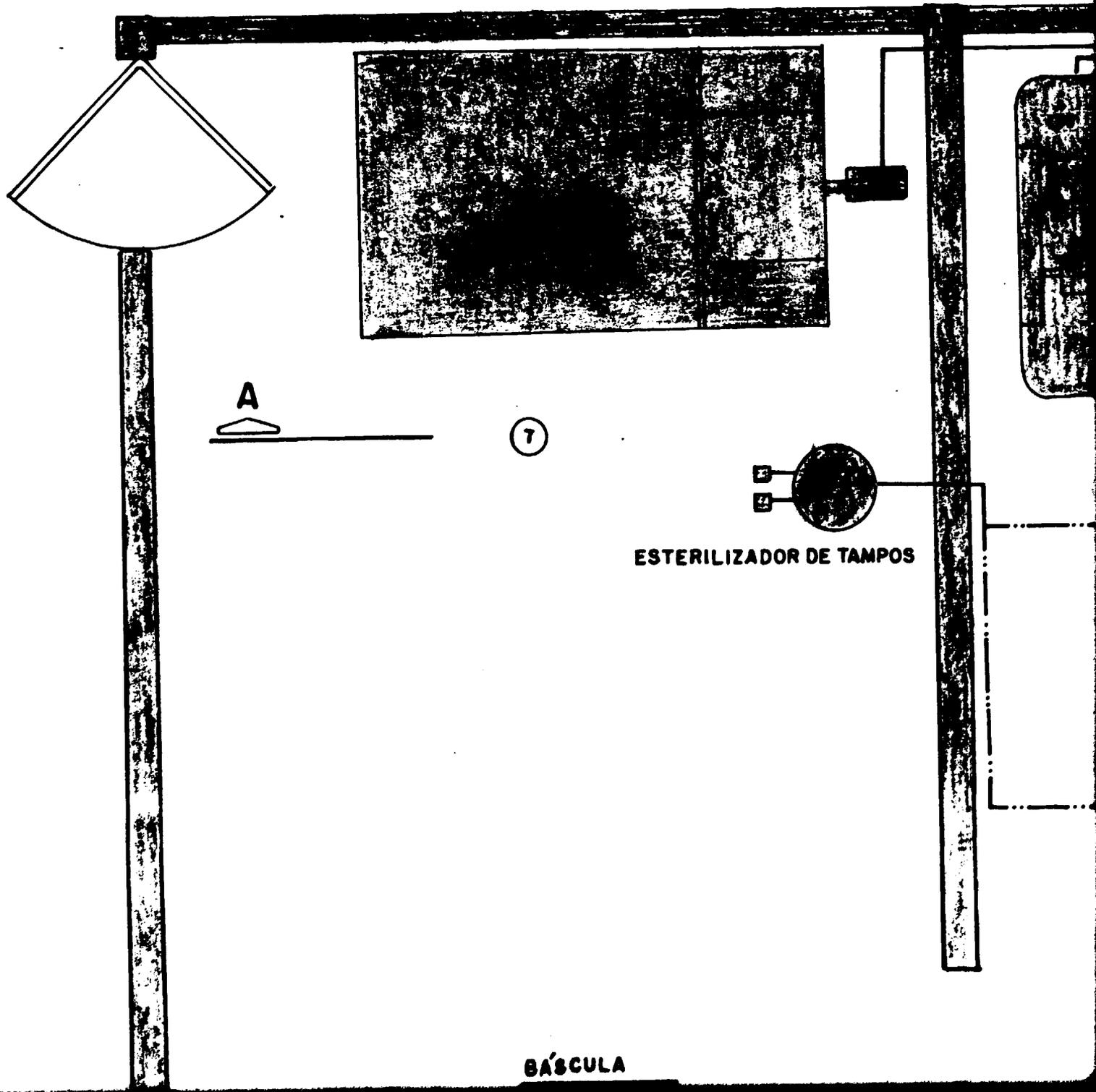
ENVASADOR DE LECHE DE
SOYA Y LECHE DE VACA

VACA MECÁNICA

A N E X O IV

lay-out y diseños

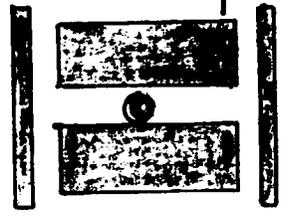
SECTION 1



SECTION 2



PRENSA HIDRAULICA
PARA QUESO



2



3

4

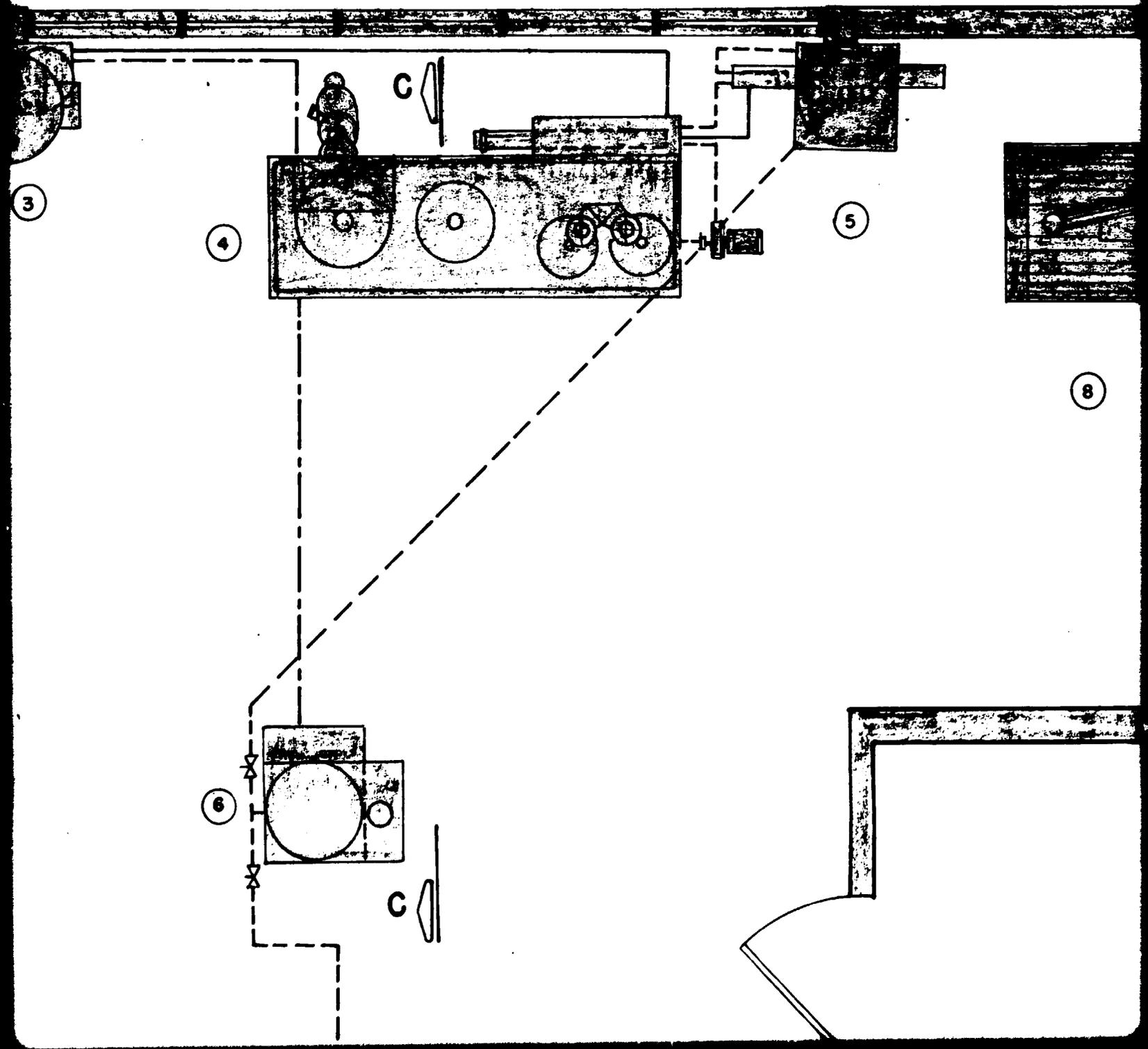


PROCESADORA PARA QUESO

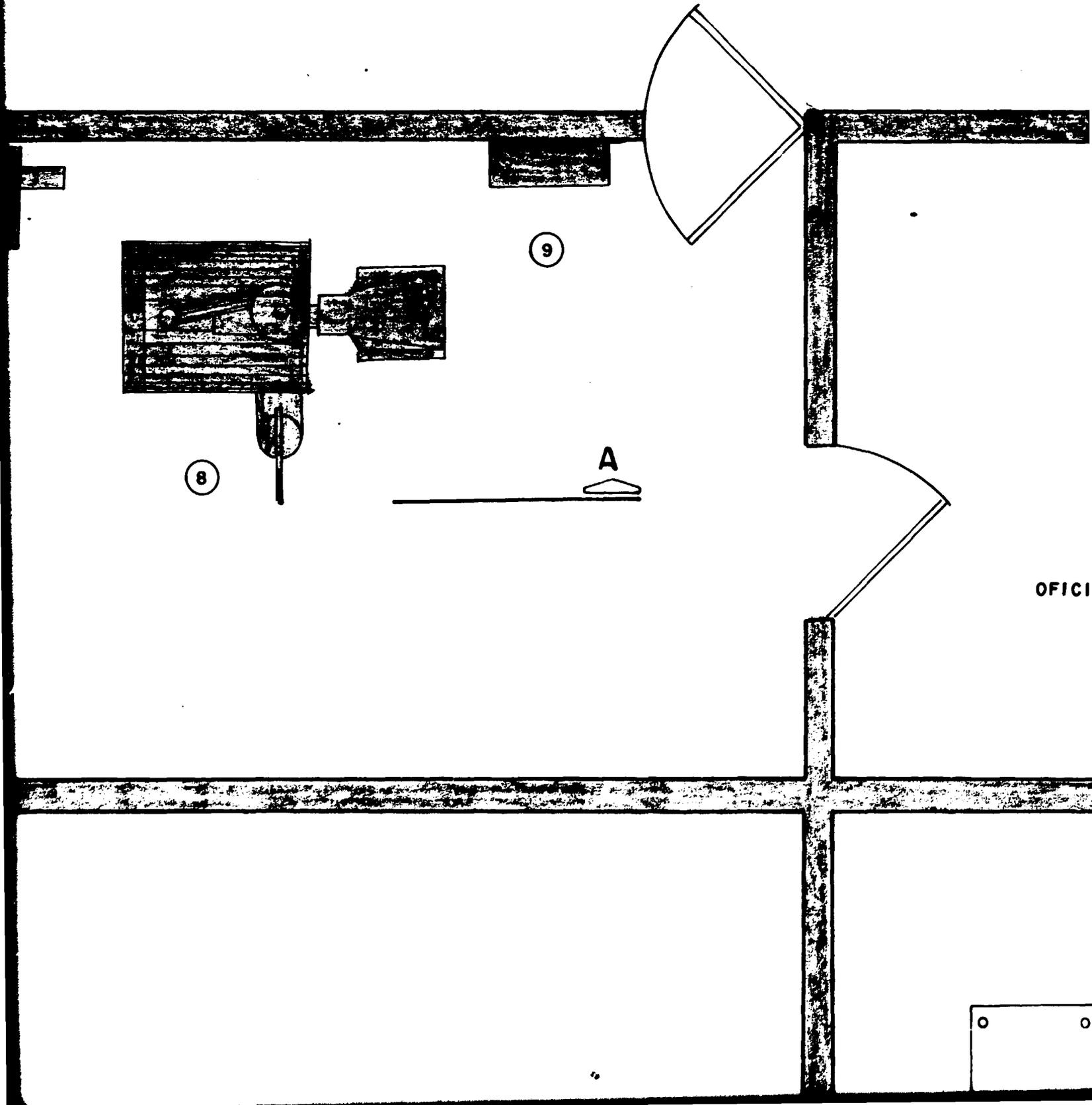
6



SECTION 3



SECTION 4



8

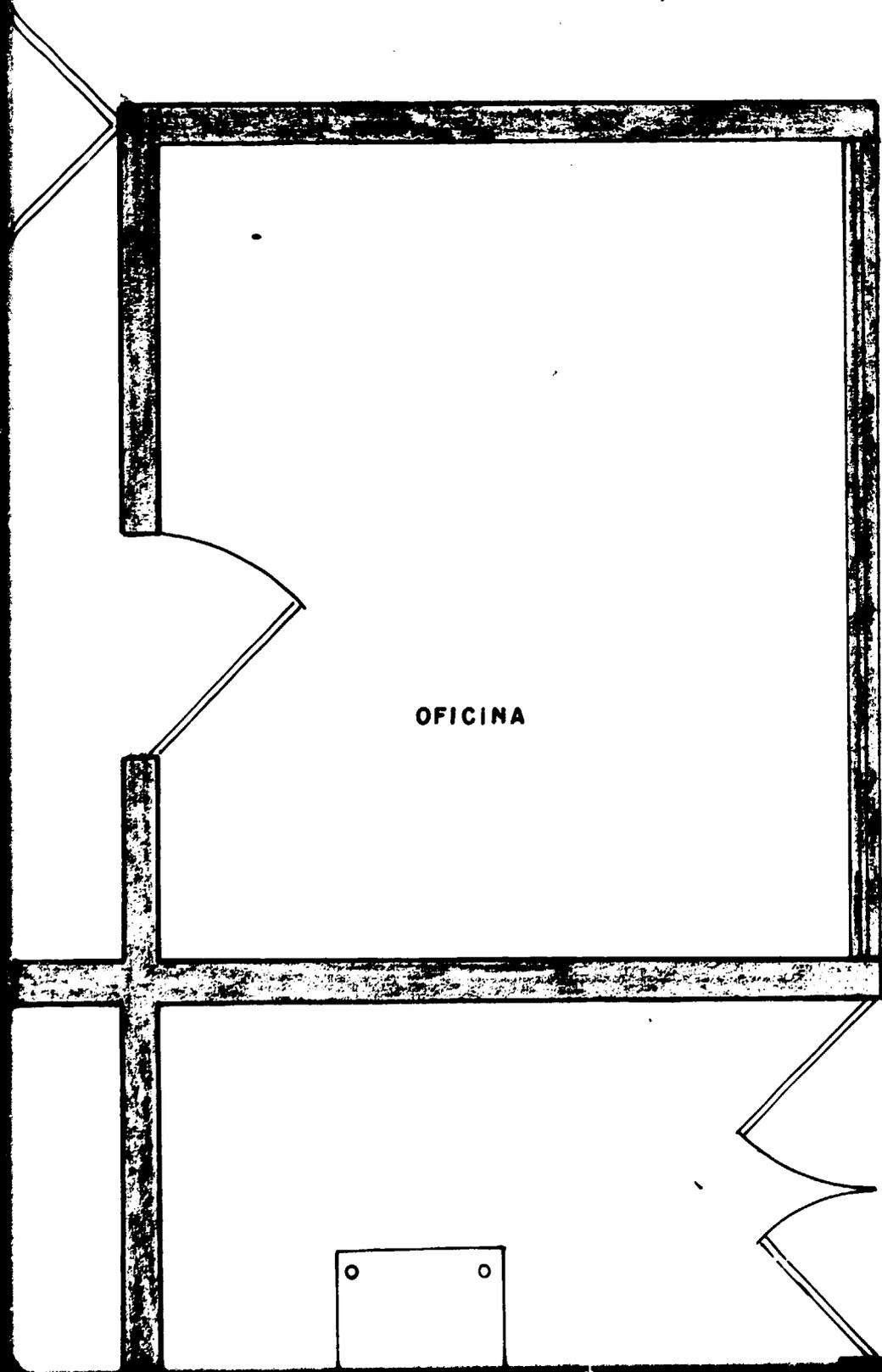
9

A

OFFICE

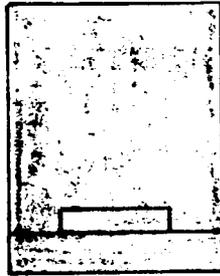
SECTION 5

OFICINA



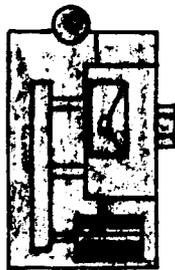
SECTION 6

BÁSCULA



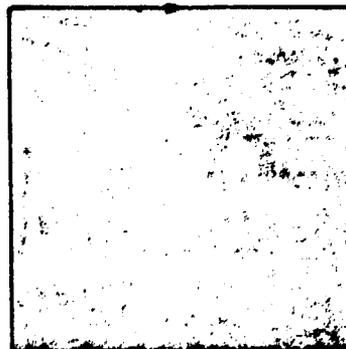
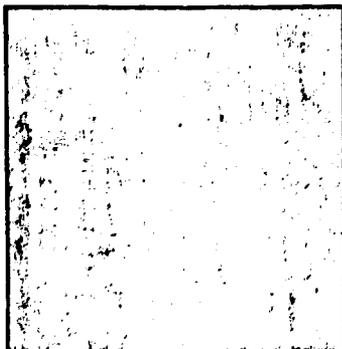
B

1



B

ENFRIADORES DE LECHE



BOMBA



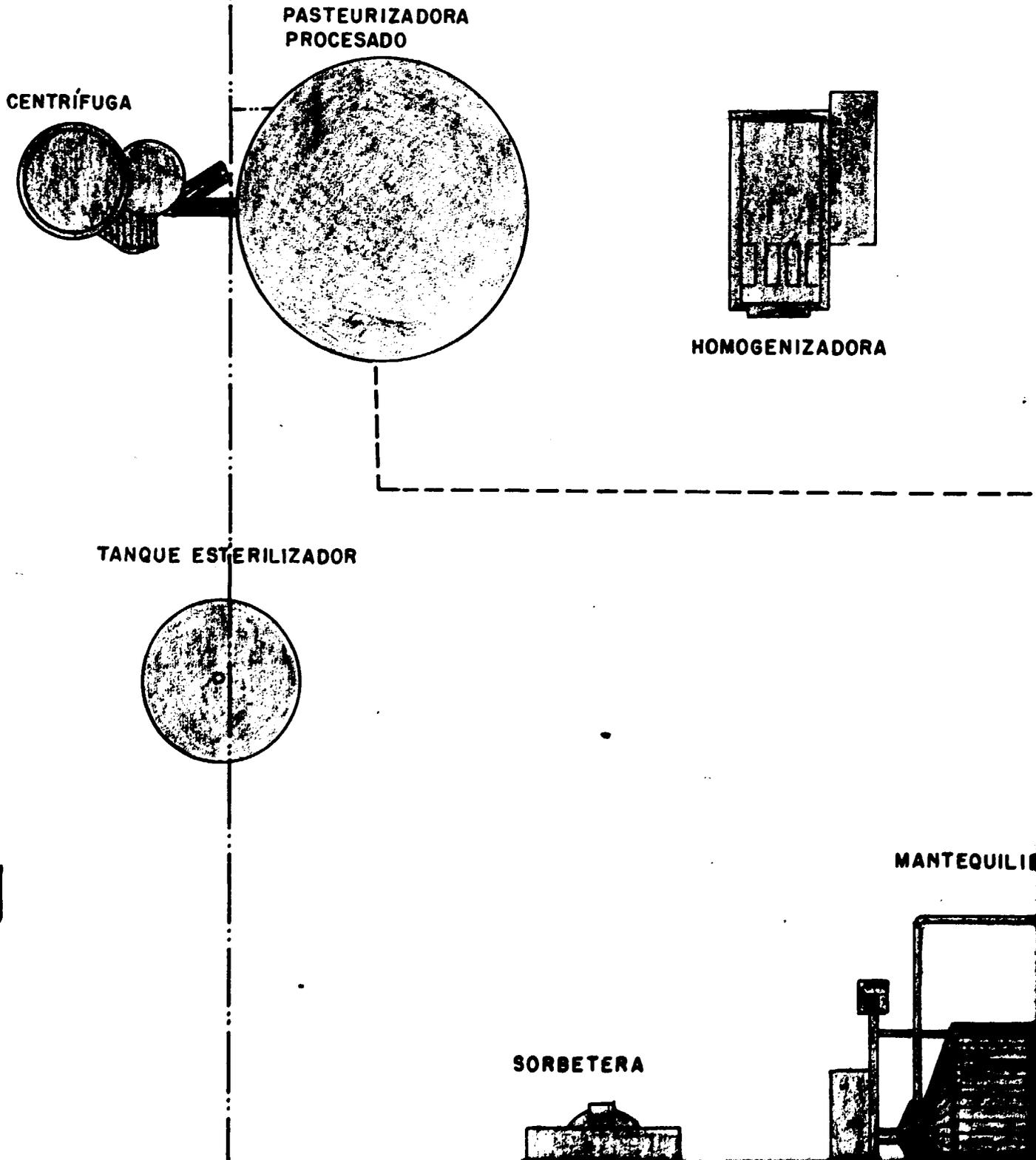
CENTRÍFUGO



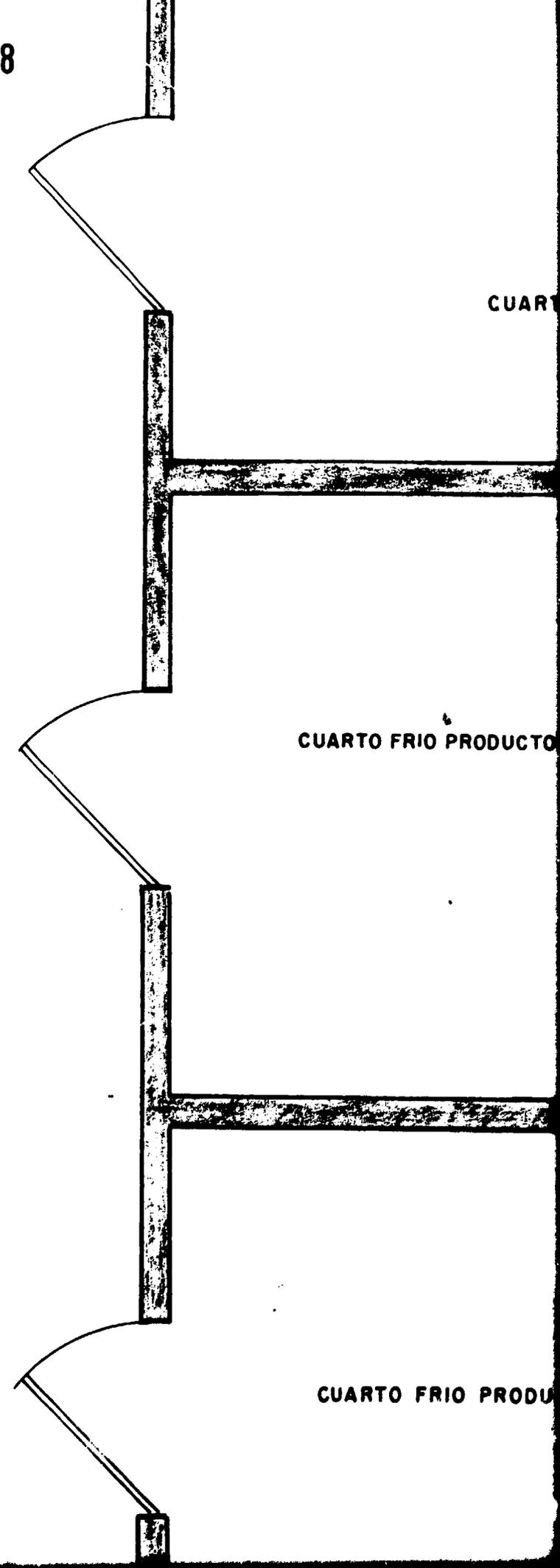
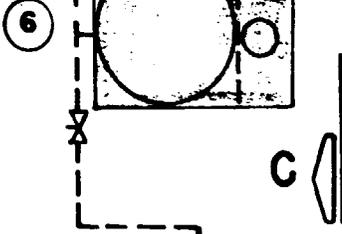
TA

SECTION 7

6

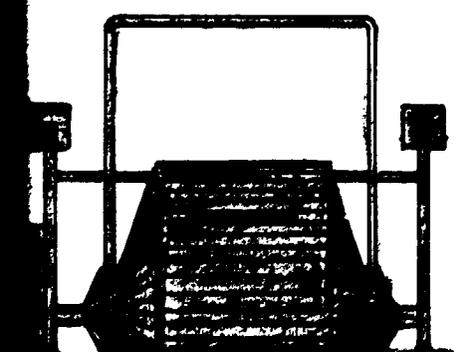


SECTION 8



DRA

MANTEQUILIERA

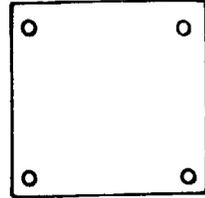


CUARTO FRIO PRODUCTO

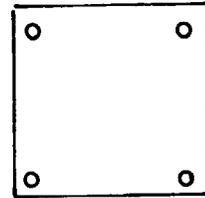
CUARTO FRIO PRODUCTO

SECTION 9

CUARTO FRIO QUESOS

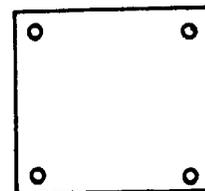


FRIO PRODUCTOS PASTEURIZADOS

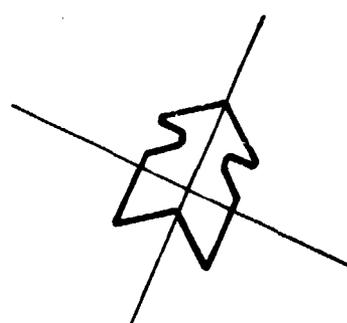


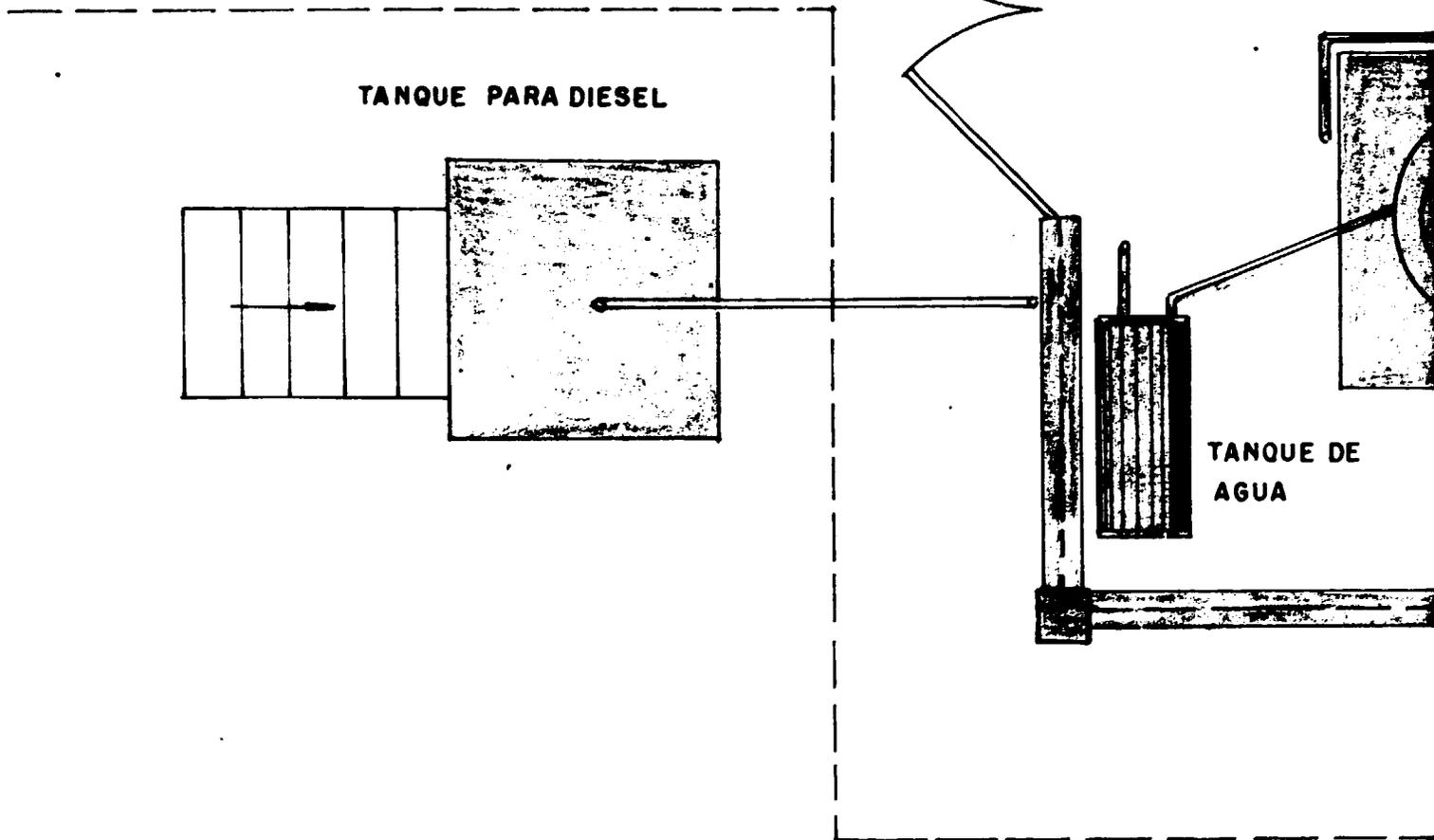
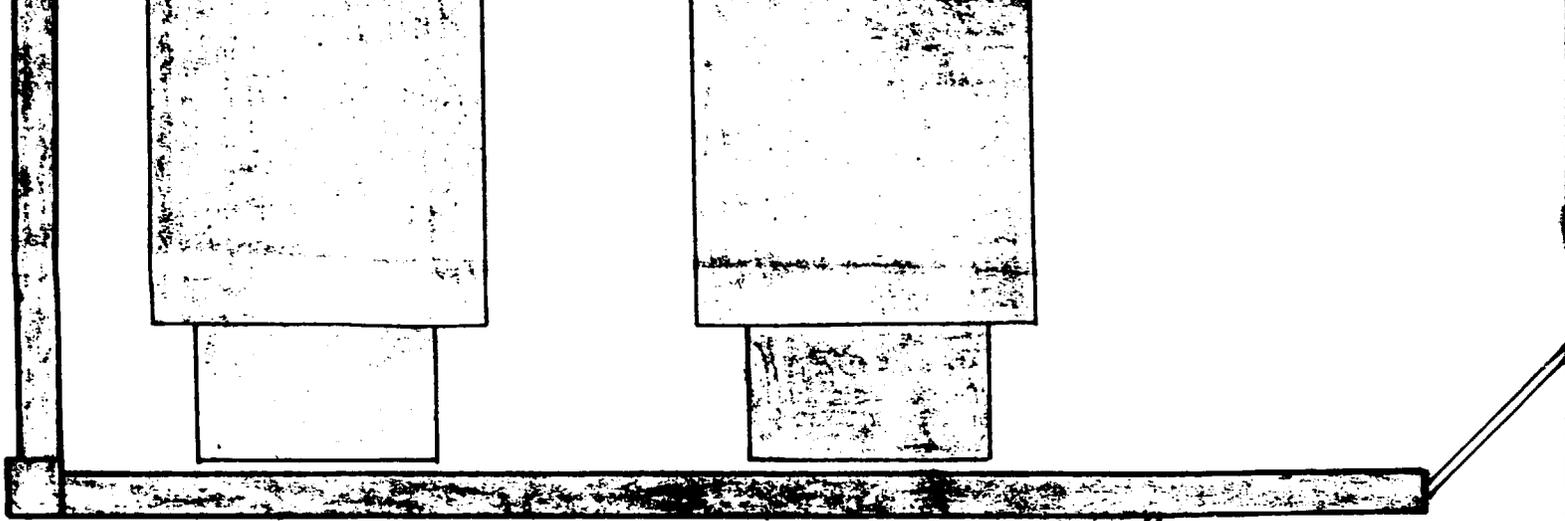
COMPRESORES

FRIO PRODUCTOS CRUDOS



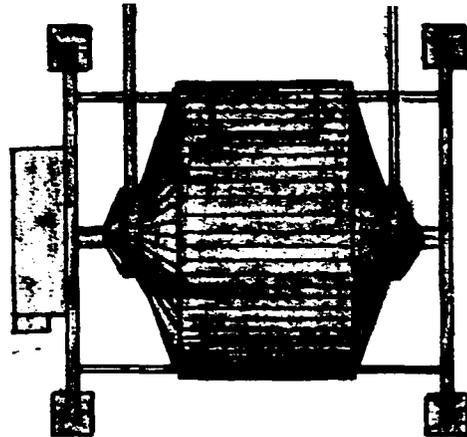
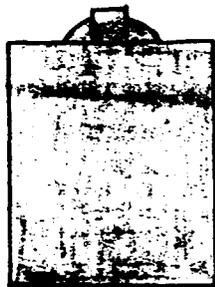
SECTION 10



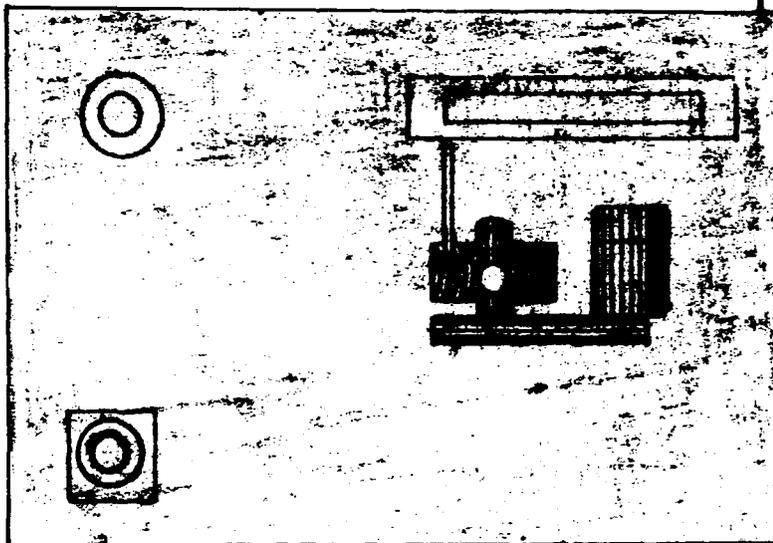


SECTION 11

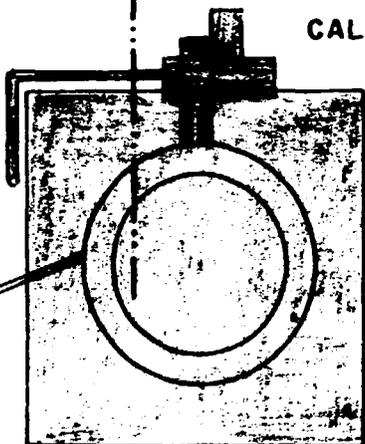
SORBETERA



UNIDAD COMPRESORA FREON

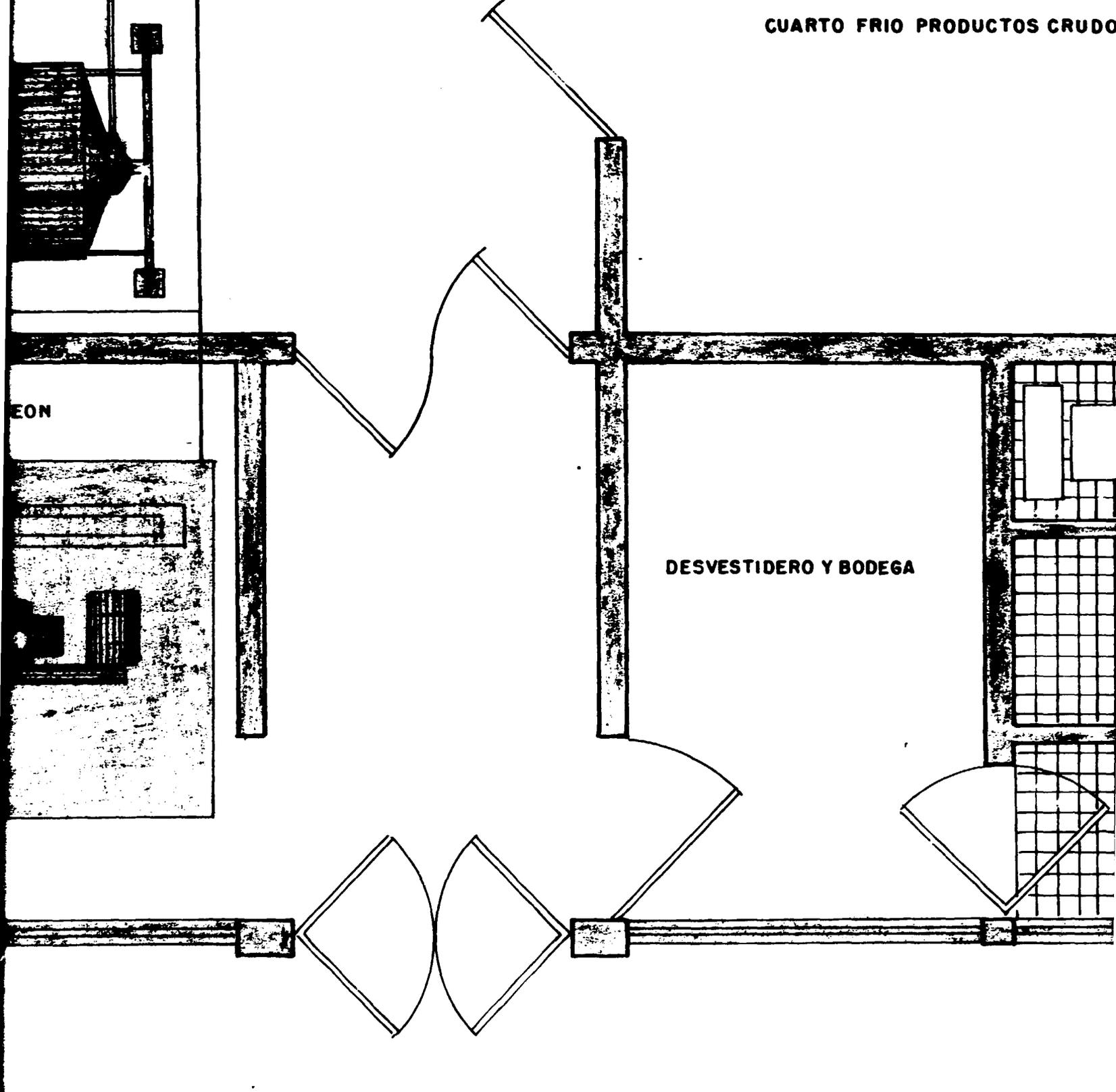


CALDERA

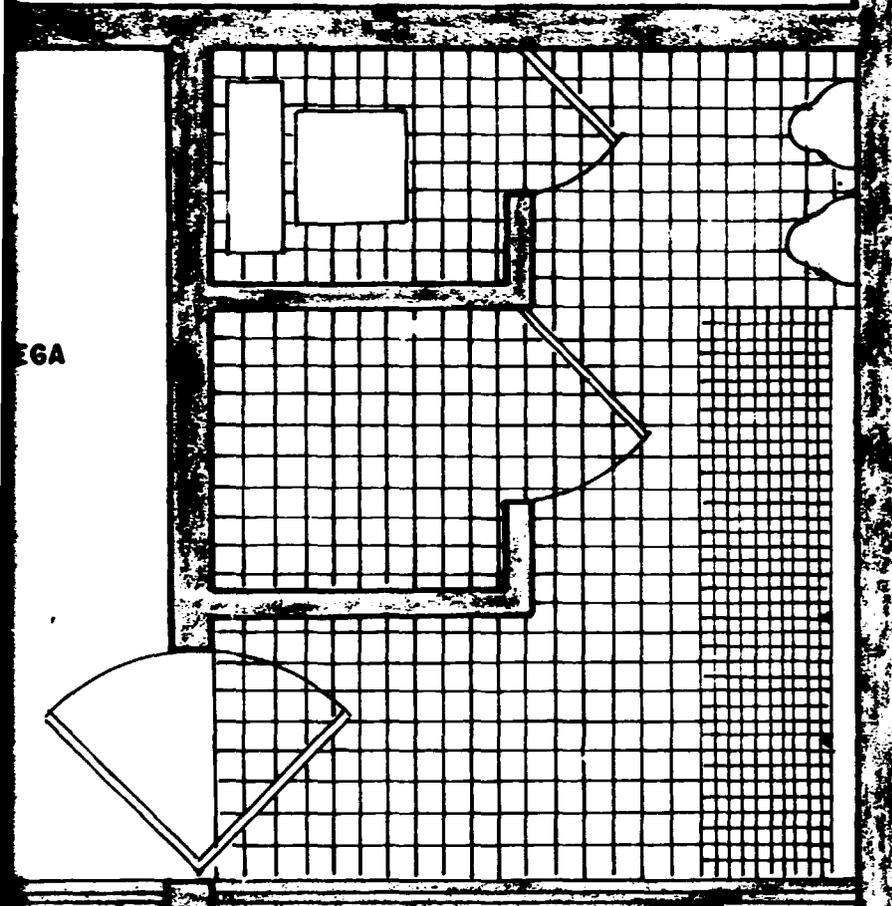
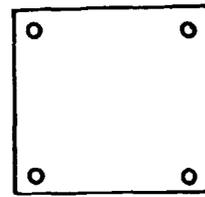


TANQUE DE
AGUA

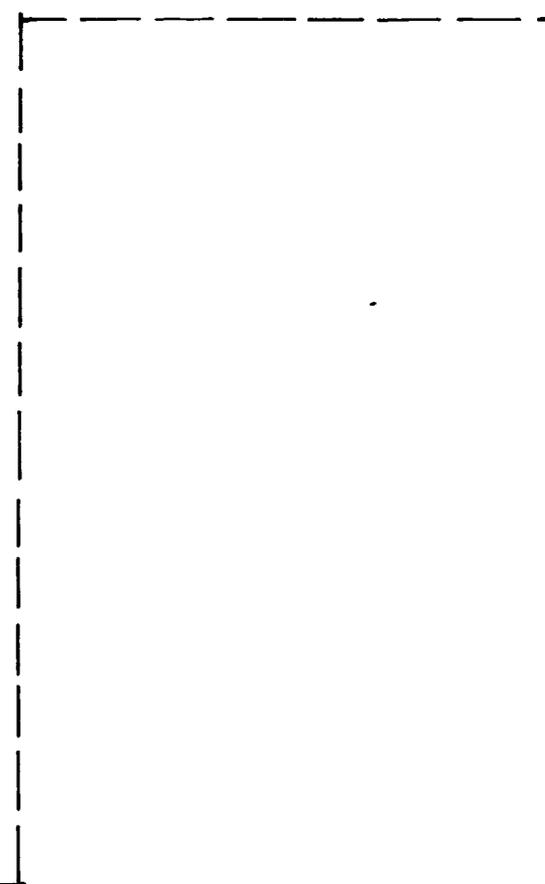
SECTION 12



SECTION 13

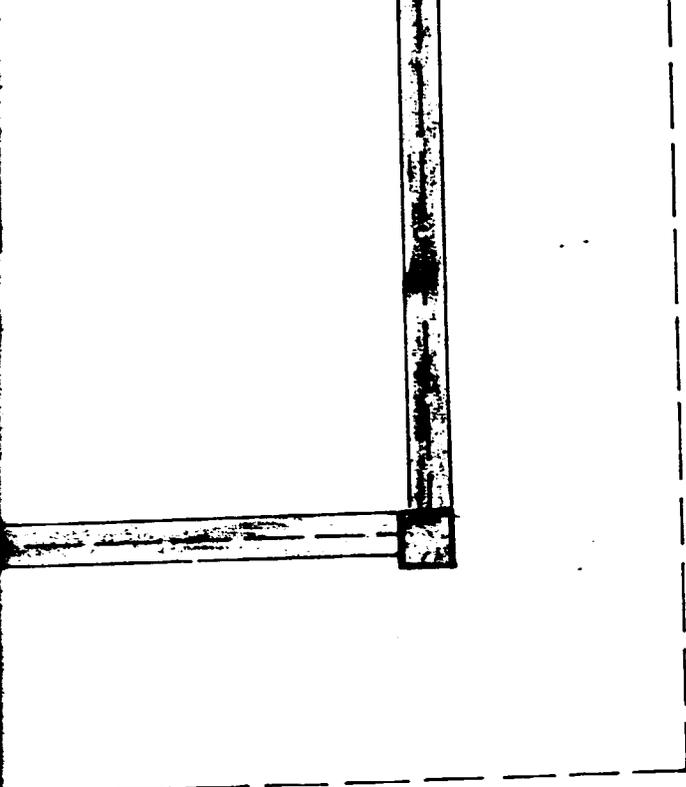


EGA



SECTION 14

SECTION 15



SIMBOLOGIA	
.....	= AGUA CALIENTE
-----	= AIRE COMPRIMIDO
-----	= PRODUCTO
-...-	= VAPOR
————	= AGUA HELADA
	= VALVULA

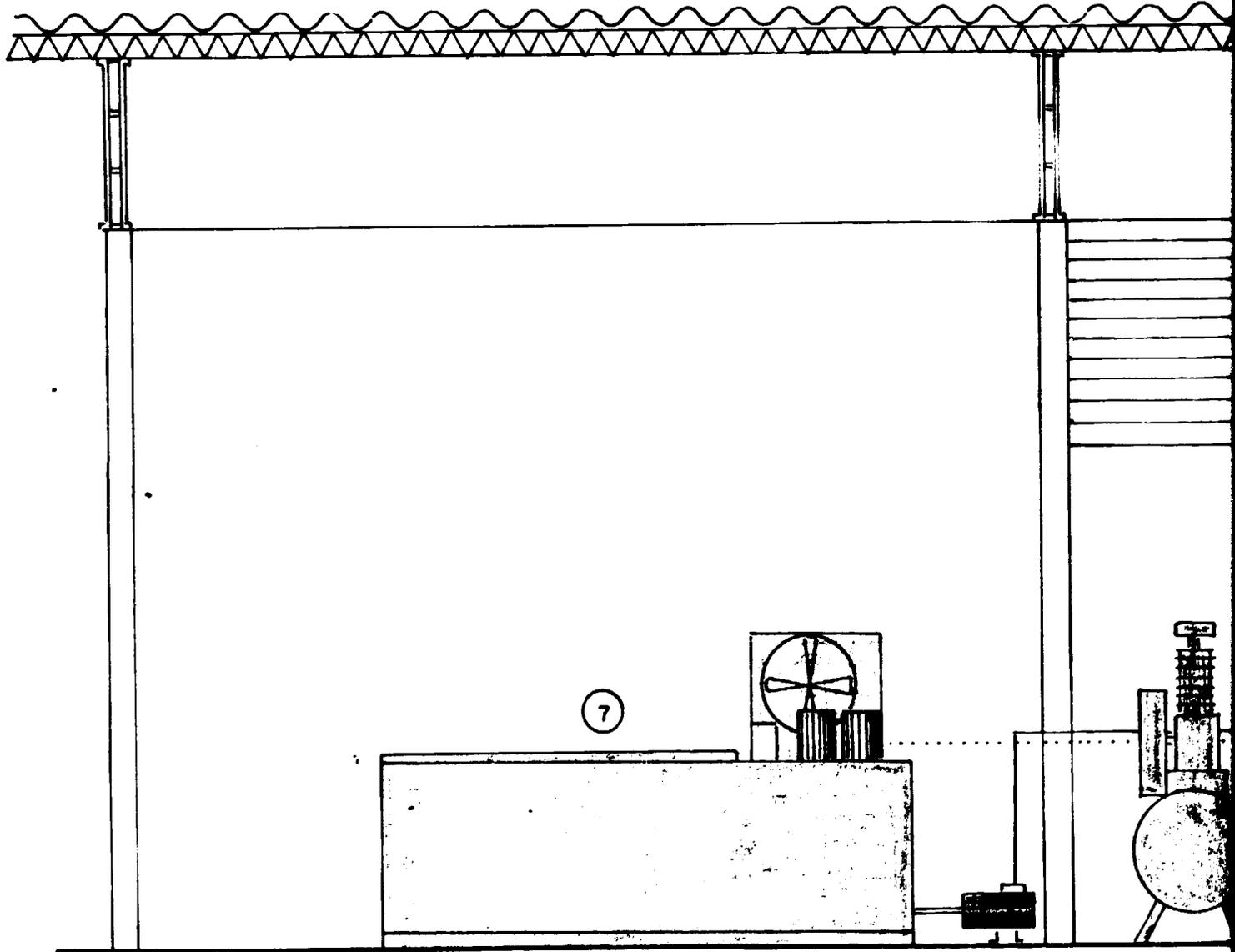
9	CAJA DE CONTROL DEL SECADOR
8	SECADOR
7	REFRIGERADOR
6	ENVASADORA AUTOMATICA
5	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
4	EXTRACTORA DE LECHE DE SOYA
3	TANQUE CALENTADOR
2	MACERADOR
1	DESCASCADOR DE SOYA
Posição	Denominação EQUIPO PARA PROCESO DE SOYA
CONSULTEC COMERCIAL E SERVIÇOS	

SECTION 16

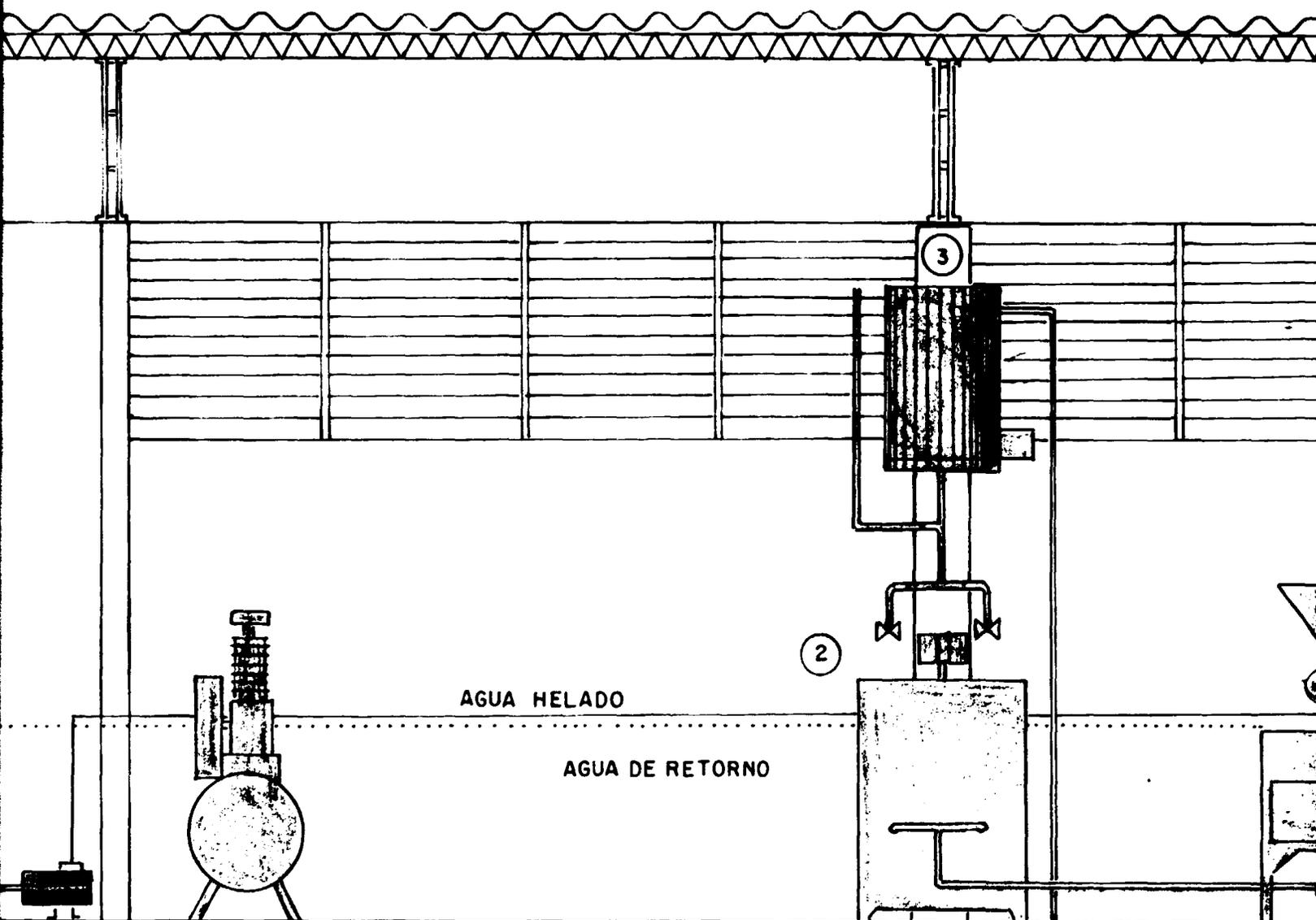
SIMBOLOGIA	
.....	= AGUA CALIENTE
-----	= AIRE COMPRIMIDO
-----	= PRODUCTO
-----	= VAPOR
-----	= AGUA HELADA
	= VALVULA

9	CAJA DE CONTROL DEL SECADOR
8	SECADOR
7	REFRIGERADOR
6	ENVASADORA AUTOMATICA
5	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
4	EXTRACTORA DE LECHE DE SOYA
3	TANQUE CALENTADOR
2	MACERADOR
1	DESCASCARADOR DE SOYA
Posição	Denominação EQUIPO PARA PROCESO DE SOYA
CONSULTEC COMERCIAL E SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA.	
Desenho: M. GANZAROLLI	Data (FECHA) ENERO 1986
Aprova: A. MARSAIOLI Jr. - A. C. B. ZANGELMI	Substituição: HOJA Nº 1
Equipamento: PLANTA LECHERA Y PLANTA PROCESADORA DE SOYA	Escala: 1:25
Denominação: UBICACIÓN DEFINITIVA DE EQUIPOS	Desenho N.º 01 - LS

SECTION 1

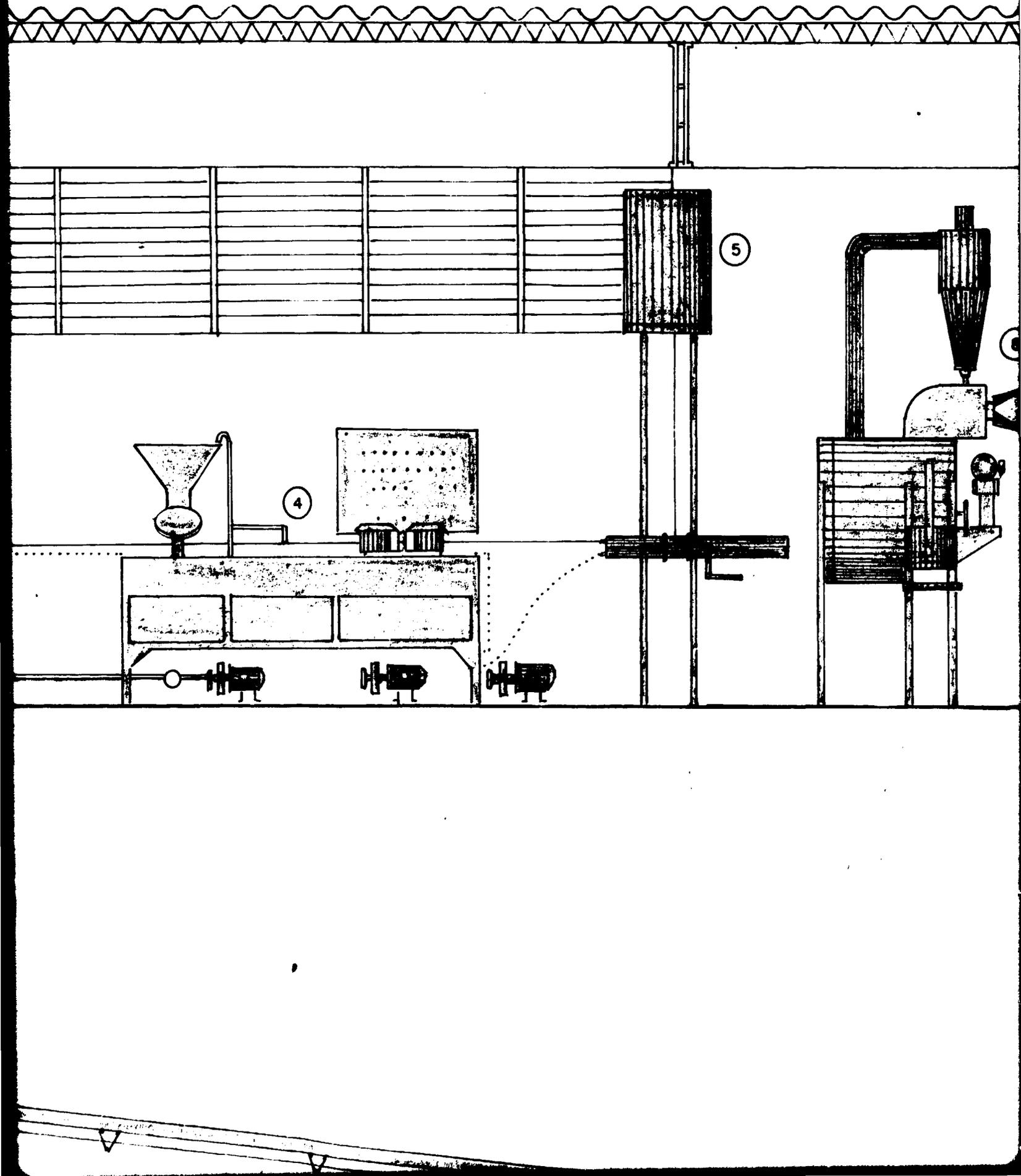


SECTION 2

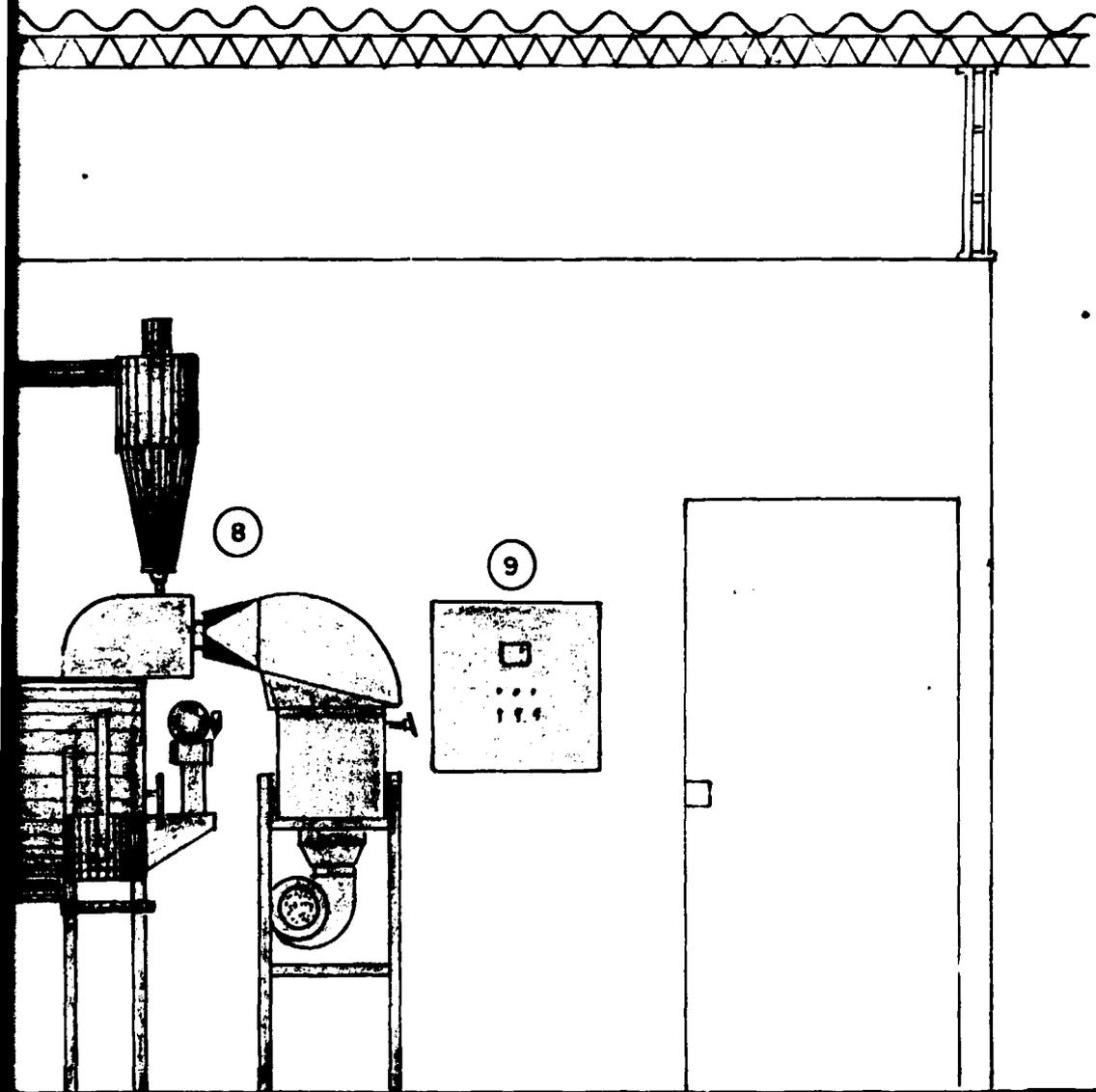


CORTE A A

SECTION 3



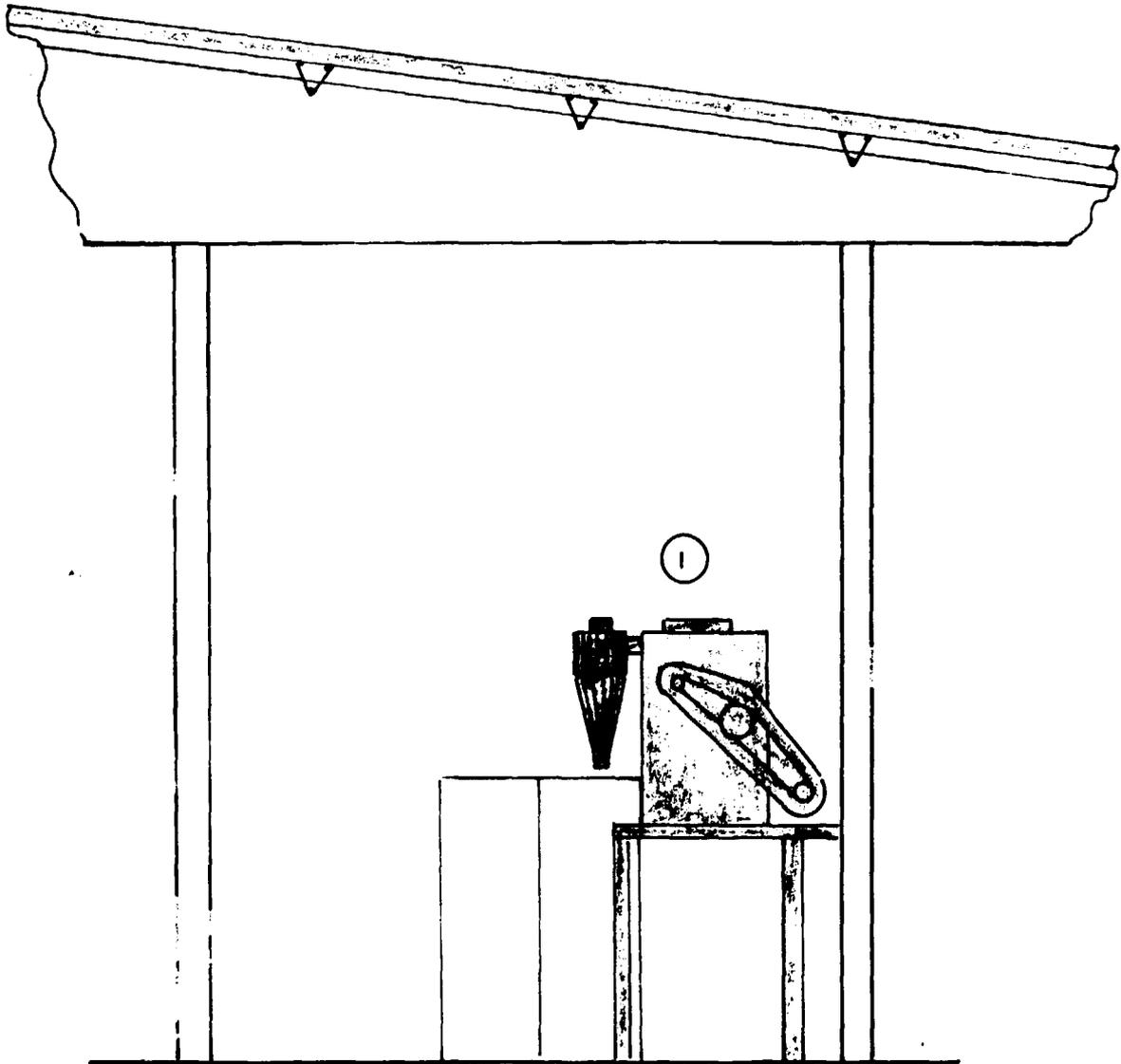
SECTION 4



SIMBOLOCIA

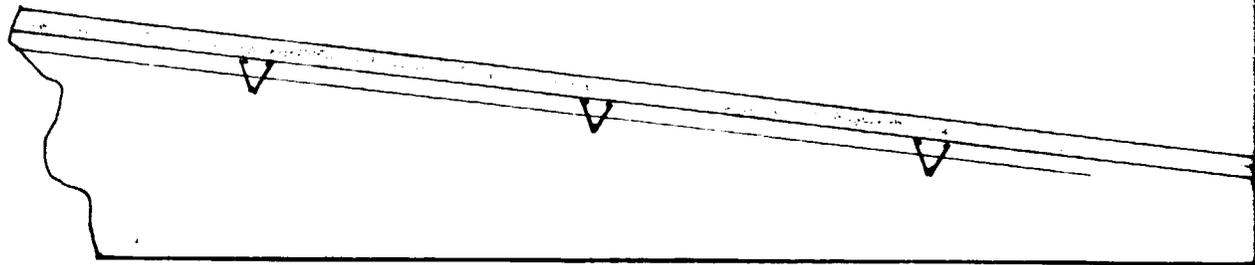
..... = AGUA DE RESERVA

SECTION 5

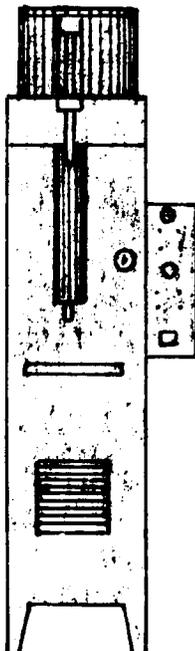


CORTE B B

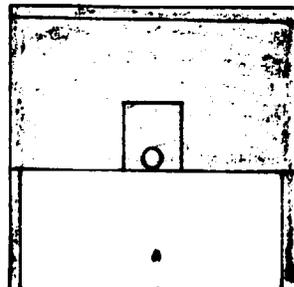
SECTION 6



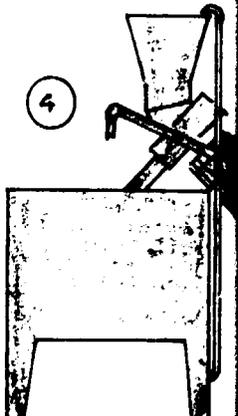
6



PROCESADORA PARA QUESO



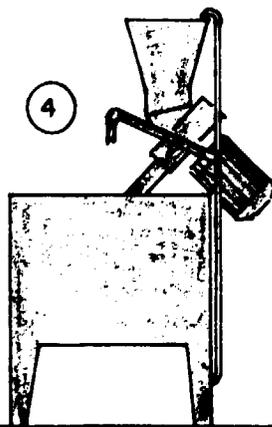
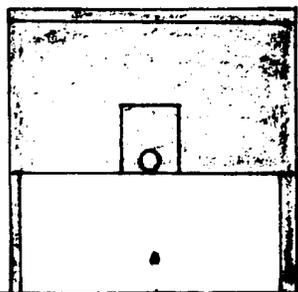
4



CORTE C C

SECTION 7

PROCESADORA PARA QUESO



3



CORTE C C

9	CAJA
8	SECA
7	REFR
6	ENVA
5	TANQ
4	EXTR
3	TANQ
2	MACE
-1	DESC

M. GA

A. MAR

CO

UB

SECTION 8

SIMBOLOGIA	
.....	= AGUA DE RETORNO
————	= AGUA HELADA
	= VALVULA

9	CAJA DE CONTROL DEL SECADOR
8	SECADOR
7	REFRIGERADOR
6	ENVASADORA AUTOMATICA
5	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
4	EXTRACTORA DE LECHE DE SOYA
3	TANQUE CALENTADOR
2	MACERADOR
1	DESCASCASCARADOR DE SOYA
EQUIPO PARA PROCESO DE SOYA	
INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS LTDA.	
M. GANZAROLLI	(FECHA) ENERO 1986
A. MARSAIOLI Jr. - A. C. B. ZANGELMI	HOJA Nº 2
CORTES DE PLANTA PROCESADORA DE SOYA	Escala 1:25
UBICACIÓN DEFINITIVA DE EQUIPOS	Diseño Nº 02 - LS