



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
PLANTA ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA,
EN EL MUNICIPIO DE COMONDU - BAJA
CALIFORNIA SUR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A :

ADRIANA SALDIVAR LOPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
III. MATERIALES Y METODO DE TRABAJO	6
IV. PRODUCCION PECUARIA Y TECNOLOGIA REGIONAL	9
1. RECURSOS NATURALES	9
1.1. Localización geográfica y política	9
1.2. Climatología	12
1.3. Régimen pluviométrico	12
1.4. Orografía	15
1.5. Geología	15
1.6. Hidrología	18
1.7. Edafología	19
1.8. Vegetación	21
2. PRODUCCION AGRICOLA	26
2.1. Superficie dedicada a la agricultura	26
2.2. Tenencia de la tierra	26
2.3. Uso actual del suelo	27
2.4. Principales áreas agrícolas	27

	PAGINA
3. GANADERIA	30
3.1. Potencial ganadero	30
4. PRODUCTIVIDAD EN EL RAMO CAPRINO	31
5. LOCALIZACION DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION	31
V. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	34
1. POBLACION	34
1.1. Población total y número de familias	34
1.2. Población económicamente activa	34
2. VIAS DE COMUNICACION	34
2.1. Terrestres	34
2.2. Aereas	36
2.3. Marítimas	38
3. SISTEMAS DE COMUNICACION	40
3.1. Correos	40
3.2. Telégrafos	40
3.3. Teléfono	40
VI. ESTUDIO DE MERCADO	41
1. ANTECEDENTES	41
1.1. Objetivos	41
1.2. El mercado de la leche de cabra	41
2. GENERALIDADES	42

	PAGINA
2.1. Descripción del producto	42
2.2. Productos sustitutos	43
3. COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA	43
3.1. La oferta nacional del producto	43
3.2. La oferta regional del producto	43
3.3. Tendencia	44
4. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA	44
4.1. Demanda nacional del producto	44
4.2. Demanda regional del producto	44
4.3. Tendencias	45
5. BALANCE DEMANDA - OFERTA	45
6. CANALES DE COMERCIALIZACION	45
7. UBICACION DE LOS CENTROS DE CONSUMO	45
VII. LOCALIZACION Y TAMAÑO	47
1. MACROLOCALIZACION	47
1.1. Generalidades	47
1.2. Disponibilidad de la materia prima e insumos	48
1.3. Facilidades del mercado	48
1.4. Capacidad de aumentar la producción de materia prima	49
1.5. Análisis de macrolocalización	50
2. MICROLOCALIZACION	51

2.1.	Generalidades	51
2.2.	Características	51
2.3.	Infraestructura básica	53
2.4.	Servicios	53
3.	TAMAÑO	54
3.1.	Generalidades	54
3.2.	Limitaciones de materia prima	55
3.3.	Restricciones legales, institucionales y/o tecnológicas	55
3.4.	Alternativas de producción	56
3.5.	Selección de tamaño	56
3.6.	Programa de producción	58
3.7.	Días de trabajo por mes y año	59
VIII.	ANALISIS TECNICO	60
1.	EL PRODUCTO	60
1.1.	Características	60
1.2.	Normas de calidad	60
2.	EVALUACION DE LA MATERIA	62
2.1.	Calidad	62
2.2.	Disponibilidad de materia prima	63
3.	PROCESO	63
3.1.	Selección del proceso	63
3.2.	Diagrama de flujo	64

	PAGINA
3.3. Descripción del proceso	64
3.4. Balance de materia	68
3.5. Balance de energía	71
4. EQUIPO	74
4.1. Selección de equipo	75
4.1.1. Cálculo de la paila	75
4.1.2. Determinación del tamaño de la caldera	78
4.1.3. Equipo de refrigeración	82
4.2. Costos y especificaciones	91
4.2.1. Equipo de recepción y -- proceso	92
4.2.2. Generación de vapor	94
4.2.3. Equipo de refrigeración	96
4.3. Costos de instalación	98
4.3.1. Equipo de recepción y -- proceso	98
4.3.2. Generación de vapor	98
4.3.3. Equipo de refrigeración	98
4.4. Distribución	98
5. OBRA CIVIL	98
5.1. Generalidades	98
5.2. Areas y costos	99
5.2.1. Areas	99
5.2.2. Costos	100

	PAGINA
5.3. Ampliaciones futuras	101
5.4. Programa constructivo	101
6. INSTALACIONES	101
6.1. Eléctrica	101
6.2. Hidráulica y sanitaria	103
6.3. Especiales	103
6.3.1. Aislamiento cámara de <u>al</u> macenamiento	103
7. Requerimientos de insumos y servicios	109
7.1. Materias primas especiales	109
7.1.1. Azúcar	109
7.1.2. Carbonato de calcio	110
7.1.3. Agua	110
7.1.4. Energía eléctrica	113
7.1.5. Combustibles	114
IX. INVERSION	117
1. INVERSION FIJA	117
2. INVERSION DIFERIDA	119
3. CAPITAL DE TRABAJO	119
4. CUADRO DE INVERSIONES	120
5. CALENDARIO DE INVERSIONES	121

X.	COSTOS E INGRESOS	123
	1. COSTOS DE PRODUCCION	123
	2. COSTOS DE OPERACION	123
	3. INGRESOS	125
	4. PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS	125
	5. PUNTO DE EQUILIBRIO	128
	5.1. Determinación del punto de -- equilibrio	131
XI.	ANALISIS FINANCIERO	134
	1. FINANCIAMIENTO	134
	1.1. Aporte de capital	134
	1.2. Créditos	134
	1.2.1. Crédito para infraes-- tructura	135
	1.2.2. Crédito refaccionario	135
	1.2.3. Crédito de avío	135
	2. EVALUACION	138
	2.1. Indicadores económicos utiliza <u>dos</u>	138
	2.2. Relación beneficio - costo	140
	2.3. Tasa interna de retorno	140
	2.4. Análisis de sensibilidad	140
XII.	ORGANIZACION DE LA EMPRESA	146

PAGINA

XIII.	CONCLUSIONES	149
XIV.	BIBLIOGRAFIA	152
XV.	ANEXOS	154

MAPAS

No.		PAGINA
1	Estado de Baja California Sur	10
2	División política	11
3	Factores climáticos	13
4	Isotermas	14
5	Isoyetas	16
6	Topografía	17
7	Cuencas hidrológicas	20
8	Suelos	22
9	Tipos de vegetación	25
10	Actividades productivas	29
11	Ubicación de unidades pecuarias caprinas	33
12	Vías de comunicación terrestres	37
13	Vías de comunicación marítimas y aéreas	39

FIGURAS

1	Método de trabajo	8
2	Estructura ocupacional	35
3	Canales de comercialización	46
4	Proceso de elaboración de pasta de cajeta	65
5	Diagrama de flujo y balance de materiales	70
6	Diseño de la paila	76
7	Producción de pasta de cajeta (isométrico)	77
8	Generación de vapor (isométrico)	81
9	Instalación frigorífica (isométrico)	90
10	Definición del punto de equilibrio	129
11	Punto de equilibrio. Operación del mes 11 al 24	132
12	Punto de equilibrio. Operación del mes 25 en adelante	133
13	Organigrama de la empresa	148

CUADROS

No.		PAGINA
1	Producción Agrícola 1981	28
2	Programa constructivo	102
3	Requerimientos mensuales de insumos	116
4	Calendario de inversiones	122
5	Resumen de costos	124
6	Ingresos por venta	126
7	Proyección de flujo de fondos	127
8	Amortización de crédito para infraestructura	136
9	Amortización de crédito refaccionario	137
10	Beneficios totales	141
11	Costos totales	142
12	Determinación de la T.I.R.	143
13	Análisis de sensibilidad	145

INTRODUCCION

Durante décadas la explotación de la cabra en Baja California Sur se ha realizado en forma rudimentaria, a nivel de supervivencia, resistiendo los embates de depredadores, sequías, enfermedades y mal manejo. Lo anterior, aunado a salidas masivas de ganado ha ocasionado fluctuaciones en la población caprina, sin tener una dinámica de crecimiento sostenido.

Los caprinocultores transforman la leche en queso que se caracteriza por ser de calidad variable y lo venden, al igual que el ganado en pie, a los intermediarios, los que se quedan con la mayor parte del ingreso. Sin embargo, esta actividad representa un medio económico importante para la obtención de satisfactores para miles de habitantes del Municipio de Comondú.

En el Estado de Baja California Sur dadas sus características agroclimáticas no es posible desarrollar una agricultura de temporal ni una ganadería de bovinos, ya que esta se encuentra muy limitada y solo se explota en pequeñas áreas. El Municipio de Comondú, para su desarrollo agropecuario, requiere de aprovechar los grandes agostaderos y las pequeñas superficies de riego con que cuenta, lograndose esto solo a través de la explotación de la cabra.

Durante los últimos tres años el Gobierno Federal ha canalizado fuertes inversiones para fomentar y apoyar a los productores de bajos ingresos en lo referente a la caprinocultura, lo cual ha originado que en el presente año se inicie la operación de diez Unidades Pecuarias Caprinas de mil - vientes productivas cada una.

A fin de evitar problemas en la comercialización de los productos que se obtendrán en estas Unidades e incrementar el valor agregado de la leche, es necesario el establecimiento de una planta que la procese y que garantice su mercado.

El objetivo del presente trabajo es el de determinar la viabilidad - técnico-económica de un proyecto que aproveche la leche para la producción de pasta de cajeta.

ANTECEDENTES

En las zonas áridas y semiáridas que representan aproximadamente el 70% de la superficie total del País, el desarrollo de las actividades pecuarias se encuentra limitado ya que para aprovechar los recursos disponibles se requiere de especies animales adaptadas a las mismas como pueden ser bovinos de carne y caprinos.

Un ejemplo de lo anterior lo constituye el Estado de Baja California Sur en donde, por sus bajas precipitaciones, no existe la agricultura de temporal, por lo que solo subsiste la agricultura bajo riego. Las actividades pecuarias se concentran básicamente en la parte Sur del Estado dejando a la parte Centro - Norte la explotación de la cabra, especie a la que no se le ha dado importancia en México y que puede explotarse eficientemente en zonas con estas características.

Las posibilidades de desarrollo pecuario de la región Centro - Norte de Baja California Sur provienen del uso de grandes extensiones de agostadero con pequeñas superficies de riego y con especies que como la cabra resistan las condiciones imperantes.

La cabra además de producir leche y productos derivados de ella que-

van desde quesos frescos a quesos de alto valor nutritivo y económico producen carne ya sea como cabrito destetado o como "cabrito añojo", basándose para ello en la alimentación que reciben del pastizal nativo propio de las zonas semidesérticas.

Para apoyar el desarrollo pecuario de esta región el Gobierno Federal a través del Programa de Ingeniería Agrícola inicio, en 1978, la construcción de Módulos Caprinos consistentes en la explotación de 2 500 Has. de pastizal nativo apoyados con pequeñas superficies de riego (10 Has.) en la que se establecieron praderas de invierno y/o de verano. En estos Módulos se pueden mantener 1 000 cabras productivas divididas en dos rebaños, de 500 cada uno, con la finalidad de producir leche durante todo el año. Al primer proyecto se le denominó "Baturi" e inició su operación en 1981 sirviendo como base para la obtención de parámetros y como demostración del manejo de estas unidades.

Con este proyecto se inició la promoción de este tipo de unidades por lo que durante 1979-1982 se incrementó la inversión en el Estado y para el presente año se espera la terminación y el inicio de operación de cinco proyectos en el Municipio de Comondú y otros tantos en el Municipio de La Paz. Actualmente se tienen trece sitios en estudio y su construcción se iniciará en 1983.

En la planeación de las actividades agropecuarias del Estado se tiene contemplado el aprovechamiento de la producción primaria de estas unidades mediante la industrialización.

Con la producción de leche que se obtiene actualmente se elabora queso fresco el cual tiene problemas de comercialización por la heterogeneidad en su calidad, tamaño y peso, aunándose a esto la falta de infraestructura para la conservación del mismo. Por lo anterior, se planteó aprovechar la leche producida en esta Subregión (Municipio Comondú), tanto de ejidatarios como de pequeños propietarios mediante una planta elaboradora de pasta de cajeta, la que tiene una gran demanda como materia prima para la elaboración de cajetas y dulces.

Esta planta tiene la finalidad de aprovechar la leche producida por las Unidades Pecuarías Caprinas del Programa de Ingeniería Agrícola fundamentalmente, adicionando la que se pueda captar de los pequeños propietarios y comuneros cercanos a Villa Constitución.

MATERIALES Y METODO DE TRABAJO

En el diagrama I se muestra una descripción simplificada del método de trabajo que se utilizó para la elaboración del proyecto.

En términos generales se expone el método que se siguió:

Se efectuó recopilación de información, investigación de campo y trabajo de gabinete.

La investigación de campo se efectuó en dos fases: La primera consistió en visitas a la zona de estudio a fin de recopilar datos sobre la producción pecuaria, productividad y tecnología regional actual. En la segunda fase, se visitaron centros de producción de leche y pasta de cajeta, para obtener información sobre el proceso de elaboración de esta última. - Así como también se visitaron Dependencias Oficiales y Compañías de Promoción y Desarrollo con la finalidad de recabar cifras estadísticas y descripción de los aspectos socioeconómicos, recursos naturales y localización de las unidades de producción caprina en la zona de estudio.

Para el capítulo de mercado se recurrió a estudios elaborados por la S.A.R.H.

- Con el material recopilado se procedió al trabajo de gabinete en -- donde se analizaron los datos obtenidos a fin de determinar el proceso del producto por elaborar, el tamaño de planta, el cálculo y selección de equipo.

- Con lo anterior se elaboraron los planos respectivos y se procedió al cálculo de la inversión. Con esto se tuvo elementos suficientes para - elaborar el análisis financiero de la Empresa.

METODO DE TRABAJO

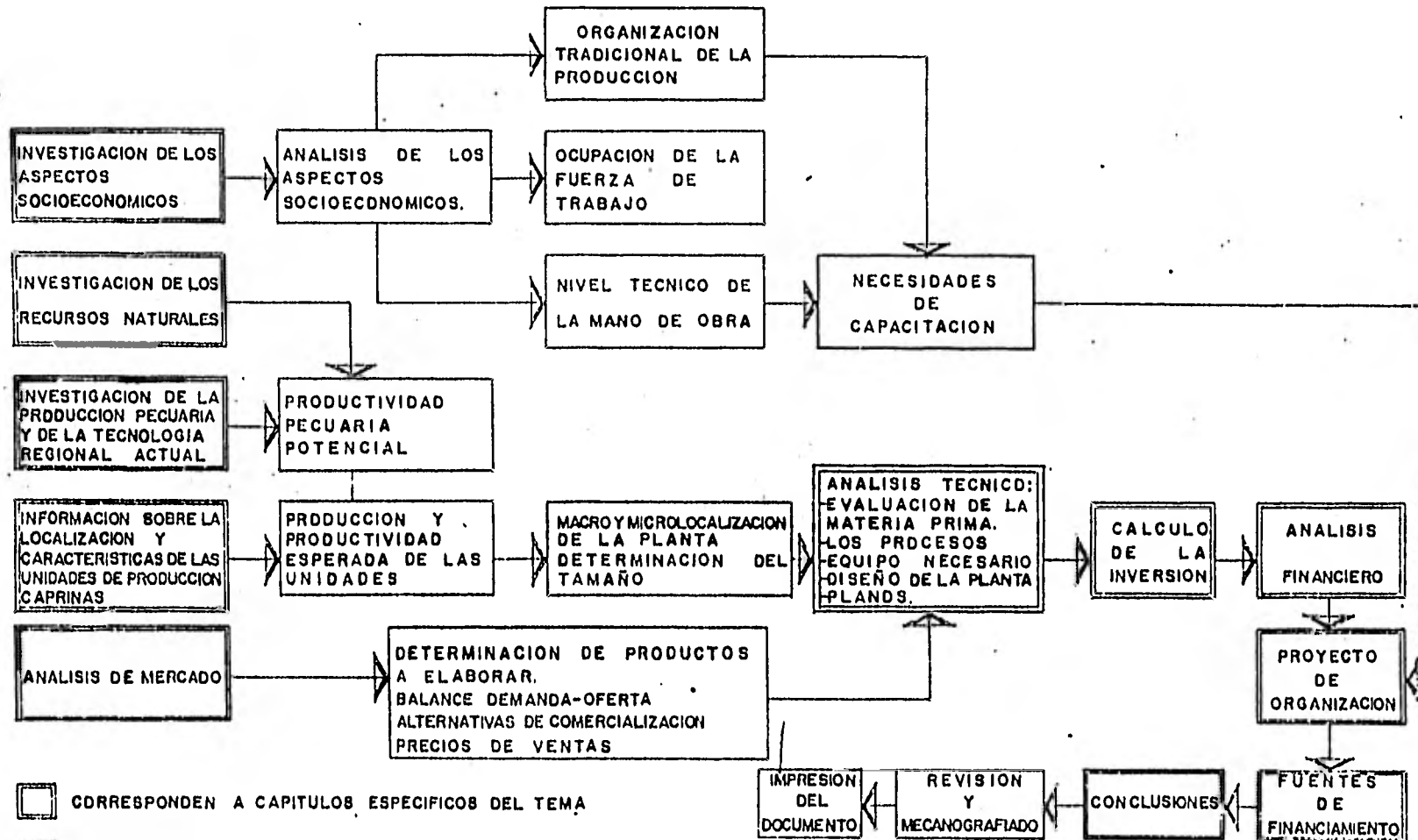


DIAGRAMA N° 1

PRODUCCION PECUARIA Y TECNOLOGIA REGIONAL

1. RECURSOS NATURALES

1.1. Localización geográfica y política. Extensión

El Estado de Baja California Sur se ubica en el Noroeste de la República Mexicana entre las coordenadas:

Latitud Norte	22°52'	28°00'
Longitud Oeste	109°00'	115°00'

Sus límites territoriales son: al Norte y Noroeste, la Bahía de San Sebastián Vizcaíno, el Estado de Baja California Norte y el Golfo de California; al Oriente limita con el Golfo de California y al Poniente y Sur con el Océano Pacífico.

Tiene una superficie de 73,677 Km² abarcando un 51.2% de la extensión territorial de la Península de Baja California. Su Longitud es de 750 Km. con un ancho que va de 42 a 200 Km. con un promedio de 100 Km.

Políticamente se encuentra dividido en 3 Municipios: Mulegé, Comondú y la Paz, con una superficie de 33,092.21 Km², 16,858.30 Km² y 23,726.49 Km² respectivamente.

MAPA — 1

CONTENIDO

ESTADO DE
BAJA
CALIFORNIA
SUR

SIMBOLOGIA

CAPITAL

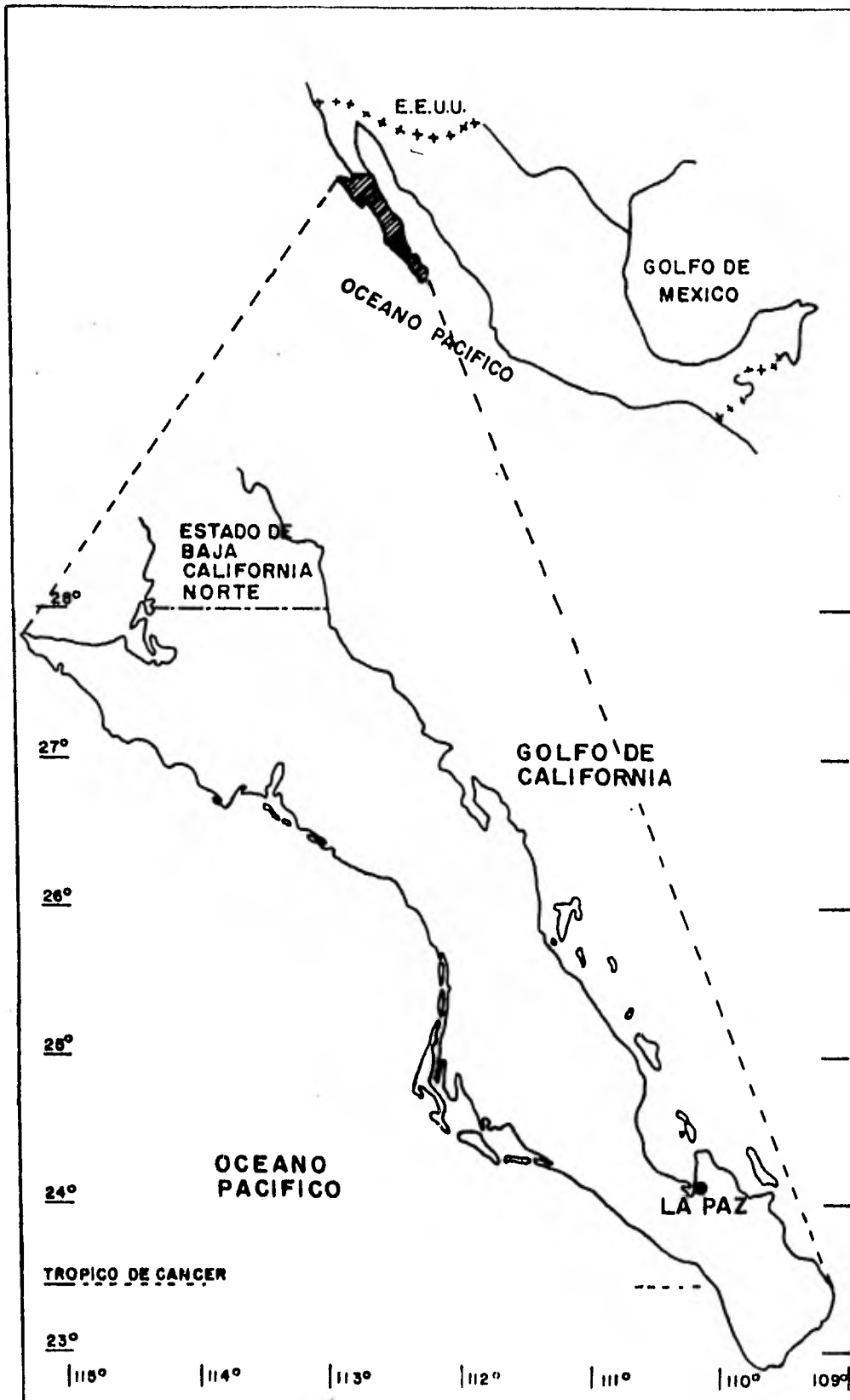
●
DEL ESTADO

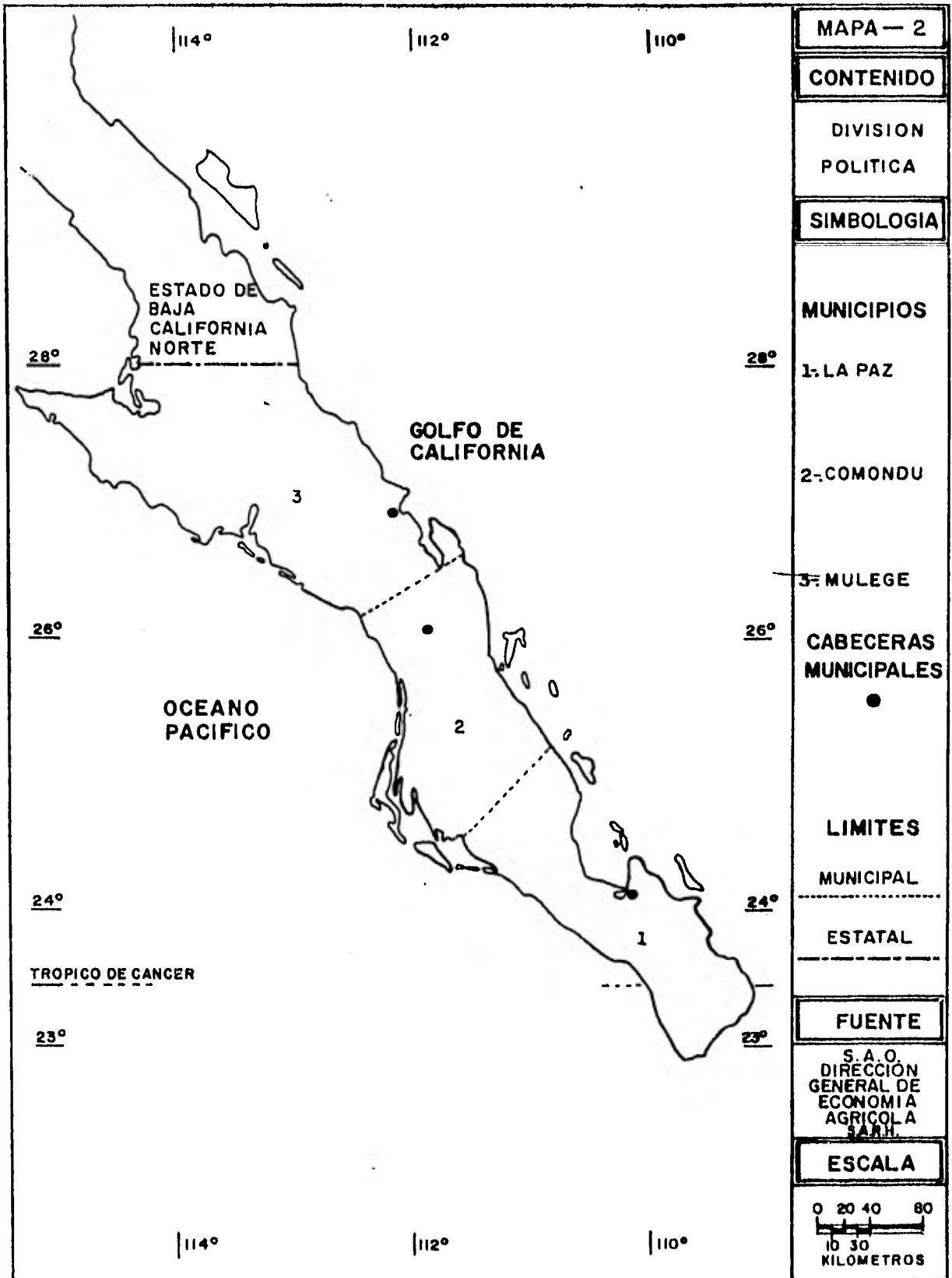
FUENTE

CARTAS
DETENAL

ESCALA

0 20 40 80
10 30
KILOMETROS





1.2. Climatología

El clima en general, según Koppen modificado por E. García es, - seco, desértico en su mayor parte, con algunas zonas de seco estepario y - con variaciones en las temperaturas y precipitaciones. Específicamente se tiene la presencia de los siguientes tipos de clima:

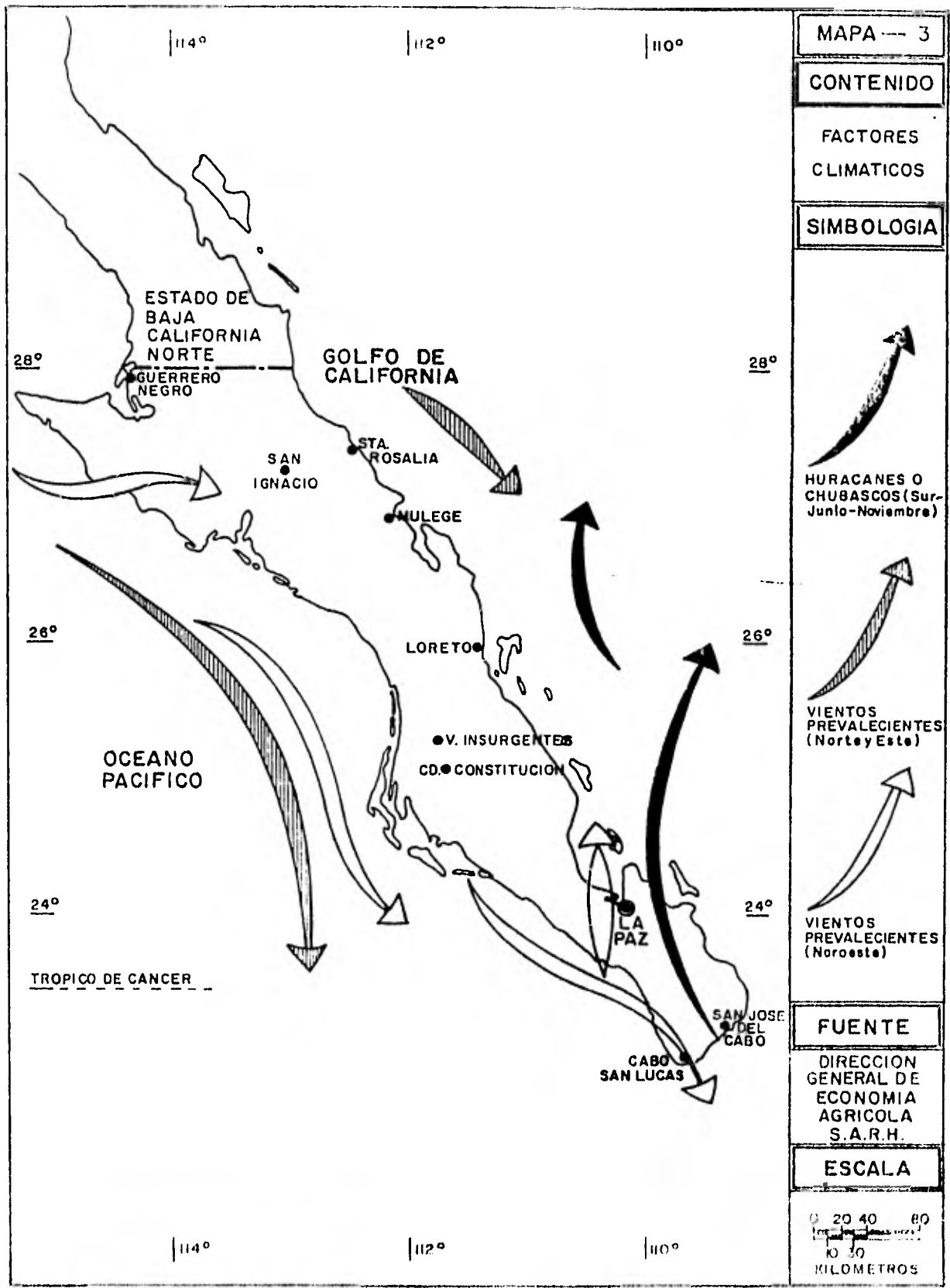
Mulege.- Clima muy seco o desértico, de semicálido a cálido, - con lluvias en Invierno y Verano, de temperatura media anual entre 18° y - 22°C, la del mes más caliente superior y la del mes más frío inferior, con una oscilación térmica de 7° a 14°C, de tipo extremoso.

Comondú.- Clima seco desértico o estepario, con régimen de lluvias en Verano y lluvias aisladas en Invierno; con temperatura media anual entre 18° y 22°C, con una media máxima superior y una media mínima mensual inferior, extremoso, con oscilación térmica mensual de 7° a 14°C.

La Paz.- Clima seco desértico o estepario, de semicálido a cá- lido, con régimen de lluvias en Verano y lluvias aisladas en Invierno, -- temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C y del más frío menor- de 18°C, con oscilación térmica de 7° a 14°C, de tipo extremoso.

1.3. Régimen pluviométrico

Se encuentran definidos 2 regímenes de lluvia, uno que compren- de los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, en el que se concen-- tra el 75% de la precipitación total anual y otro, que se presenta en los meses de Diciembre, Enero y Febrero y en el que se concentra el 25% restante.



MAPA --- 3

CONTENIDO

FACTORES CLIMATICOS

SIMBOLOGIA

HURACANES O CHUBASCOS (Sur-Junio-Noviembre)

VIENTOS PREVALECIENTES (Norte y Este)

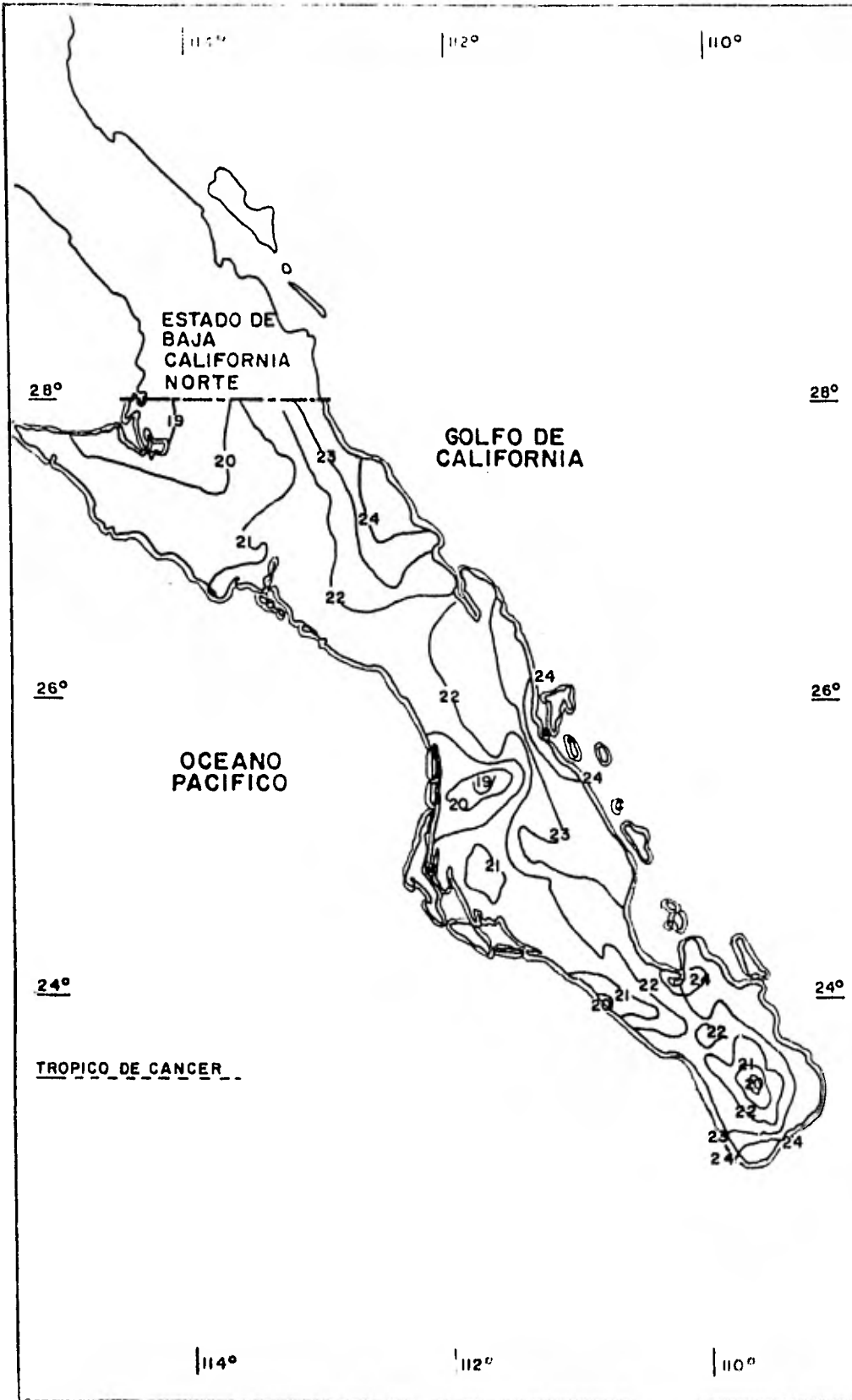
VIENTOS PREVALECIENTES (Noroeste)

FUENTE

DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA S.A.R.H.

ESCALA

0 20 40 80
KILOMETROS



MAPA — 4

CONTENIDO

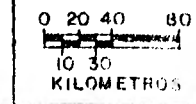
ISOTERMAS

SIMBOLOGIA

FUENTE

DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA S.A.R.H.

ESCALA



Las precipitaciones oscilan de 10 mm hasta 100 mm en la parte Norte, de 50 a 150 mm en la parte central y de 50 a 450 mm en la parte Sur, presentándose un máximo de 750 mm en la zona de la Sierra de La Laguna. La evaporación potencial anual promedio es superior a los 2,000 mm.

1.4. Orografía

El Estado está cubierto por 8 macizos montañosos: el de San Pedro Martir que surge en los Estados Unidos de América y va hasta las Sierras de Calmalli y Purificación con su altura máxima en el pico de la Providencia cerca de 3,000 m.s.n.m.

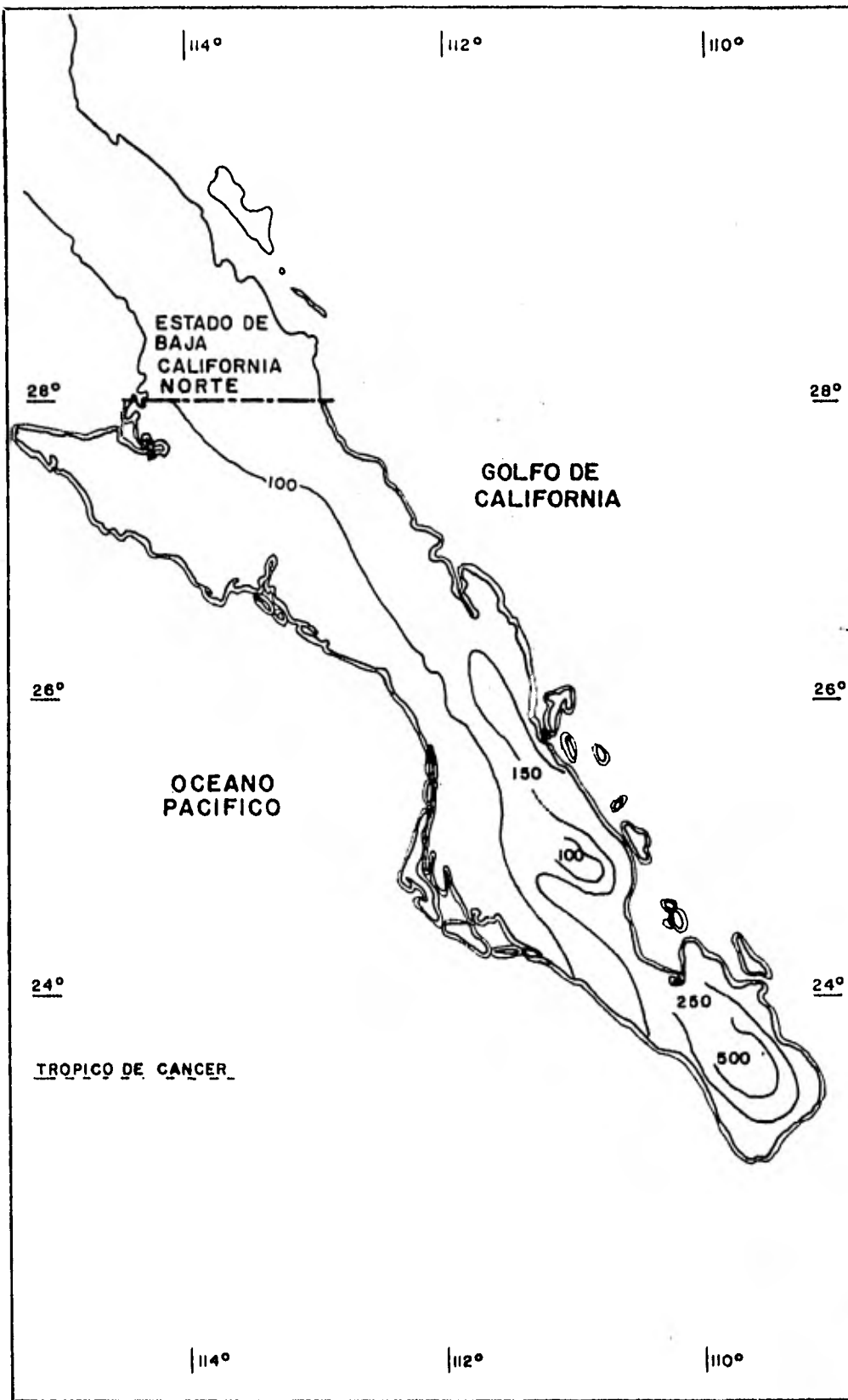
La Sierra Gigante que se inicia en la Sierra de San Borja y culmina en la región de los Cabos, con altura de 700 a 2,000 m.s.n.m.

La Sierra de la Victoria (La Laguna y San Lázaro), de más de 2,000 m.s.n.m. corre de Norte a Sur limitada por fallas, por la erosión da un aspecto abrupto con altos picos y cañones profundos.

La costa Oriental es abrupta debido a la internación de las cadenas montañosas en el mar con pocas playas y un promedio de 5 Km. de ancho, la costa Occidental es más ancha; pero son planicies desérticas y semidesérticas.

1.5. Geología

La Península se forma en el paleozoico y después se hunde en las aguas del Océano, en el cretácico se levanta y la cordillera toma cuerpo dejando un hundimiento en la zona Oriental que da origen al Golfo de Ca



MAPA — 5

CONTENIDO

ISOYETAS

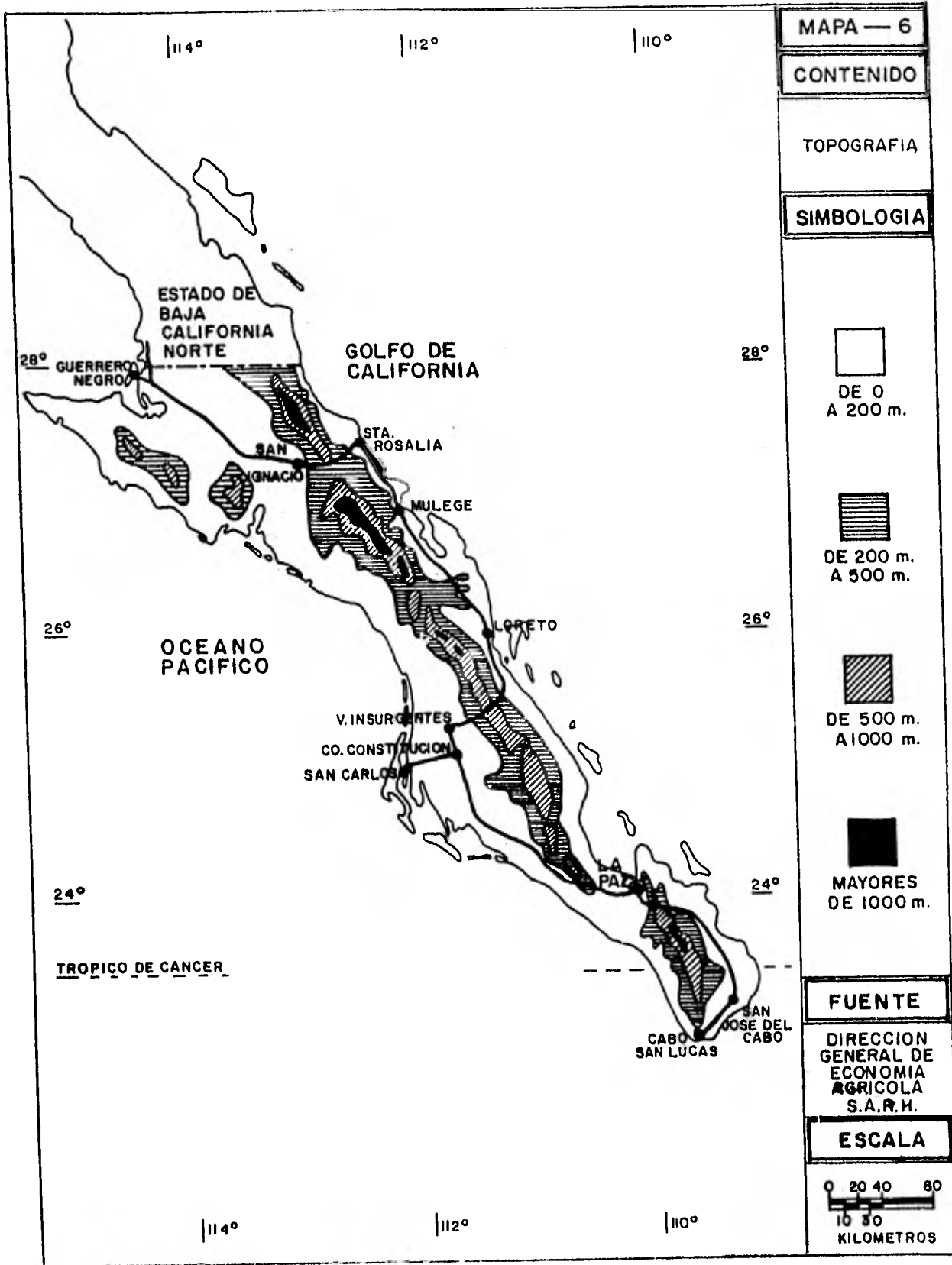
SIMBOLOGIA

FUENTE

DIRECCION
GENERAL DE
ECONOMIA
AGRICOLA
S. A. R. H.

ESCALA





lifornia.

El parteaguas de Baja California se encuentra cargado hacia la parte Oriental, observando una suave inclinación en el Occidente y acantilados y fuertes pendientes al Oriente, algunas terrazas en esta zona atestiguan la rápida erosión de la costa del Golfo en el pleistoceno y el reciente.

1.6. Hidrología

No existen ríos de importancia en la Península, únicamente arroyos de poco caudal que en la época de lluvias causan trastornos a causa de la rapidez de sus corrientes; muchas no llegan a sus desembocaduras por la sequedad del suelo de sus cauces y la rápida evaporación.

En la vertiente del Golfo las corrientes son cortas, rápidas, escasas, de contornos irregulares, mientras que en la del Pacífico son más frecuentes a veces con carácter torrencial en sus orígenes, de caudal mediano y constante en la parte media, sin llegar a la playa y a veces con cursos subterráneos de poca profundidad.

Las corrientes principales son: La Purísima, San Ignacio y Mulegé.

Santo Domingo, Las Bramonas, Guadalupe, Ixitú, Todos Santos, Pescadero, San José y Santiago son corrientes que en época de lluvias llevan mucho caudal que se pierde en el mar.

Los acuíferos subterráneos se encuentran sobreexplotados y algunos son tan escasos que se están empleando desalinizadoras experimentales.

Los más importantes acuíferos se encuentran en la Región Central del Desierto de Vizcaíno, Santo Domingo, La Paz y Los Planes. Así mismo se tienen potenciales en las zonas de los Cabos y Santiago y como es casos en la zona de Santa Rosalía, San Ignacio, Comondú, La Purísima, Mulegé, Concepción, Loreto y San Bartolo.

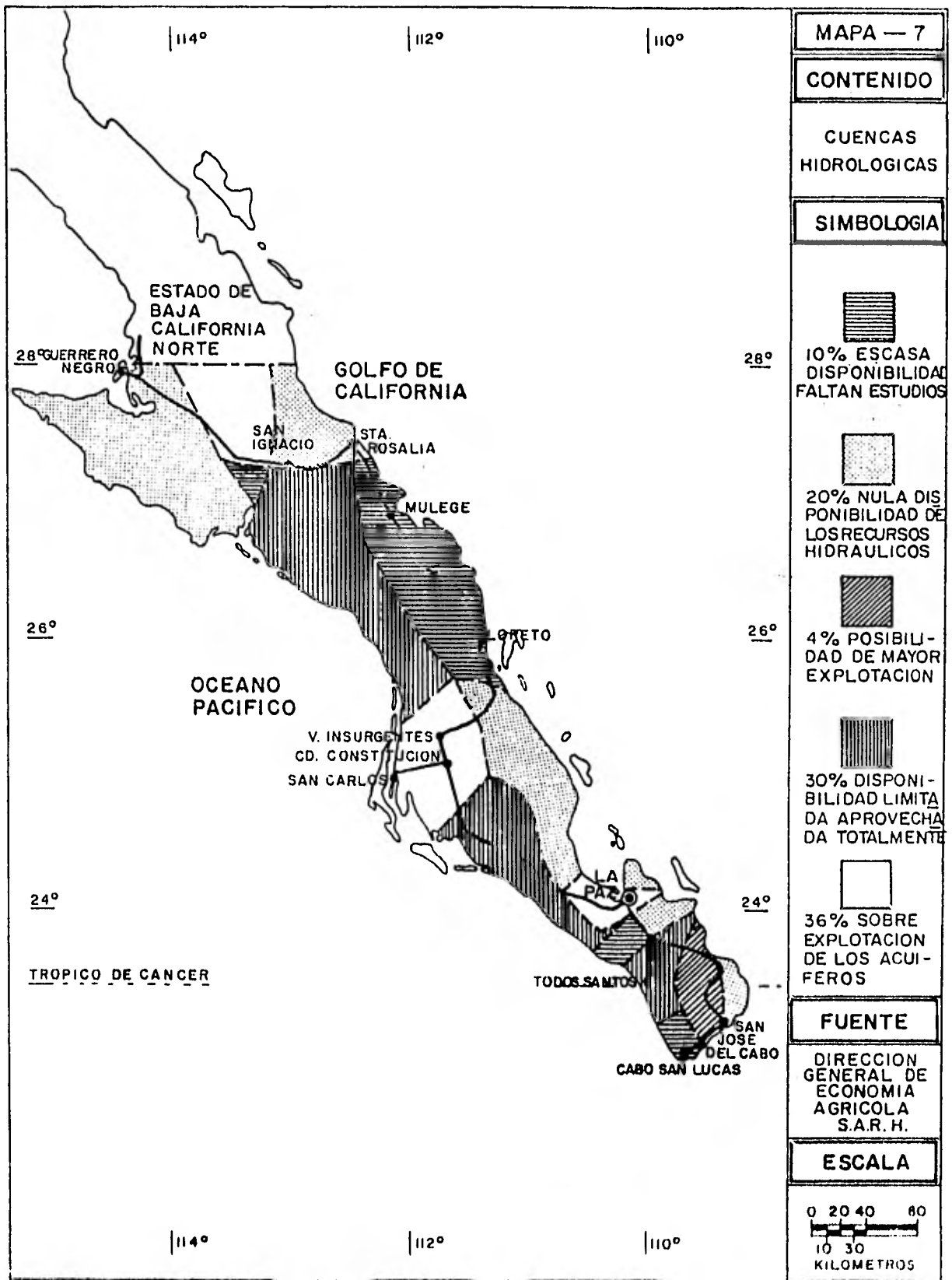
% SUPERFICIE	APROVECHAMIENTOS SUBTERRÁNEOS
30 %	Nula capacidad
30 %	Limitado aprovechamiento
36 %	Sobreexplotación
4 %	Alto potencial

Del cuadro anterior se deduce que es necesario mejorar la forma de aprovechamiento y conservación de los acuíferos para evitar su agotamiento y obtener su más alto rendimiento.

1.7. Edafología

Existen en el Estado dos principales tipos de suelo y uno más - que es una mezcla de varios tipos.

Sierozem: suelos de color café grisáceo en los horizontes superficiales, gris y verduzco en la profundidad, descansan en un horizonte o capa caliza, pobres en materia orgánica y nitrógeno, ricos en cal de textura ligera. Se les encuentra en todo el Estado y las principales zonas -




MAPA — 7


CONTENIDO

CUENCAS
HIDROLOGICAS


SIMBOLOGIA

 10% ESCASA
DISPONIBILIDAD
FALTAN ESTUDIOS

 20% NULA DIS-
PONIBILIDAD DE
LOS RECURSOS
HIDRAULICOS

 4% POSIBILI-
DAD DE MAYOR
EXPLOTACION

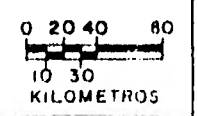
 30% DISPONI-
BILIDAD LIMITA-
DA APROVECHA-
DA TOTALMENTE

 36% SOBRE
EXPLOTACION
DE LOS ACUI-
FEROS

FUENTE

DIRECCION
GENERAL DE
ECONOMIA
AGRICOLA
S.A.R.H.

ESCALA



agrícolas se ubican en ellos.

Litsoles: son rocosos, de poca profundidad, de color gris claro, pobres en materia orgánica y nitrógeno, de escaso valor agrícola; se encuentran en las sierras con baja precipitación y altas temperaturas principalmente entre la sierra Liguí y Loreto.

De montaña: combinación de diferentes tipos de suelo que se localizan en la cordillera a lo largo del Estado.

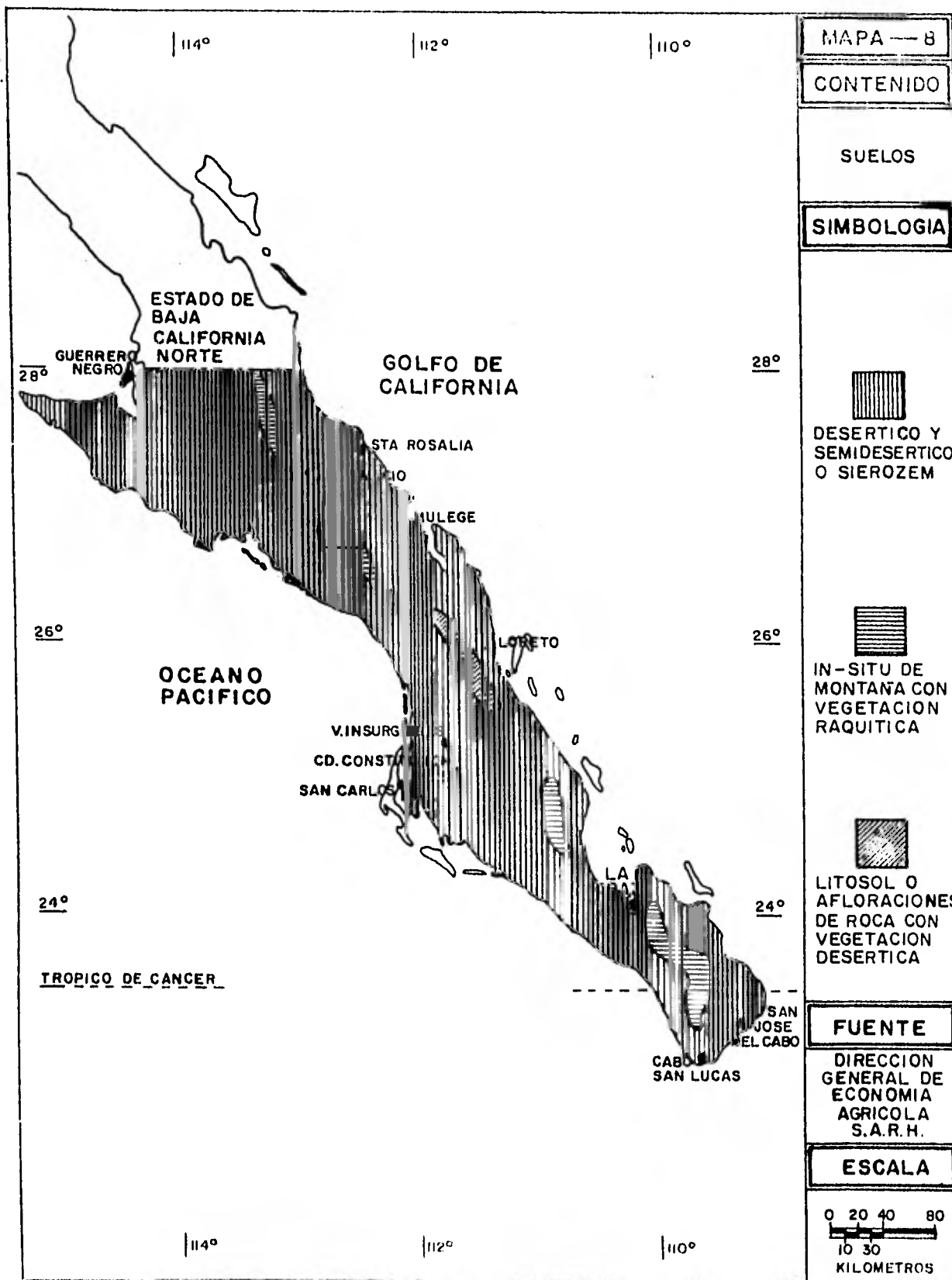
1.8. Vegetación

De acuerdo a los datos de la Comisión Técnico-Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero se tienen 9 tipos de vegetación:

Selva baja caducifolia, se localiza en el Municipio de la Paz, en la parte Sur del Estado y se encuentra en las estribaciones de la Sierra de la Victoria, las especies principales son:

Palo blanco	Hysiloma candida
Palo mauto	Hysiloma brivaricata
Torote	Bursera sp
Palo escopeta	Albizzia occidentalis
Palo zorrillo	Cassia emarginata
Higuera	Ficus palmeri

Matorral Sarcocaulente, se localiza en la misma zona que el-



anterior y sus especies principales son:

Palo de arco	Tecoma stans
Lombol	Jathopha cinerea

Matorral Sarcófilo, se localiza al Norte, en el Municipio de Mulegé, las especies dominantes:

Chamizo	Atriplex ambrosia
Choyas	Opuntia sp

Matorral Sarcocauléscente, se localiza al Sur, en el Municipio de la Paz, destacan las especies:

Torote blanco	Bursera microphylla
Torote colorado	Bursera hidsiana
Palo adán	Fougieiria digueti
Palo verde	Carcidium floridum

Matorral Arbocrásicaulescente, se ubica en el sistema montañoso abarcando parte de los Municipios de Mulegé y La Paz y casi la totalidad de Comondú dominando las especies:

Palo adán	Foufieiria digueti
Pitahaya	Machaero cereus gamosus
Cactaceas	Opuntia sp

Matorral Arbosufrutescente, se localiza al Sur del Trópico de -

Cáncer, en el Municipio de la Paz, son sus principales especies:

Encino	<i>Quercus dumosa</i>
Pino	<i>Pinus cembroides</i>
Palo blanco	<i>Hysiloma candida</i>
Palo mauto	<i>Hysiloma divaricata</i>

Matorral Arbosufrutescente, se extiende en todo el sistema montañoso desde los 400 hasta las 1,000 m.s.n.m., las especies más comunes son:

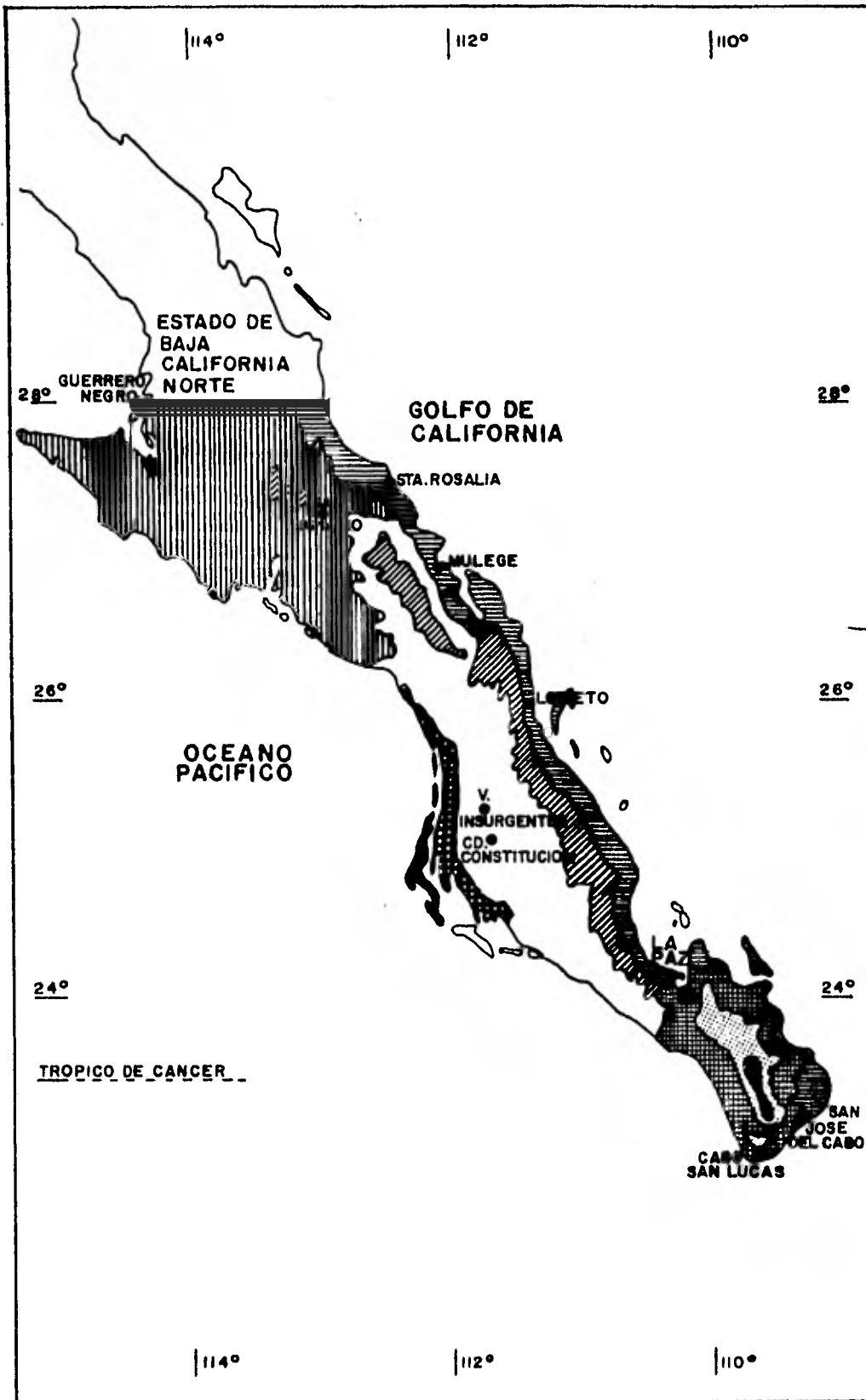
Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>
Palo brea	<i>Cercidium sonora</i>
Dipua	<i>Cercidium mucrophyllum</i>
Palo de San Juan	<i>Forchameria watsoni</i>

Manglar, se ubica en zonas pequeñas en las costas del Estado:

Mangle	<i>Rhizophora mangle</i>
Mangle negro	<i>Avicennia germinasn</i>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>

Agrupaciones de halofitos, se localizan a todo lo largo de las costas, en zonas pequeñas:

Mangle dulce	<i>Maytenus phyllanthoides</i>
	<i>Allenroltea occidentalis</i>
	<i>Frankenia plamen</i>



MAPA — 9

CONTENIDO

TIPOS DE VEGETACION

SIMBOLOGIA

-  MATORRAL SARCOFILO
-  MATORRAL ARBOCRASICAULESCENTE
-  MATORRAL SARCOCAULESCENTE
-  MATORRAL ARBORESCENTE
-  MATORRAL ARBO-SUFRUTESCENTE
-  SELVA BAJA CADUCIFOLIA
-  BOSQUE ESCLE-RO-ACICULIFOLIO
-  MANGLAR
-  AGRUPACIONES DE HALOFITOS

FUENTE

DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA S.A.R.H.

ESCALA

0 20 40 80
10 30
KILOMETROS

2. PRODUCCION AGRICOLA

2.1. Superficie dedicada a la agricultura

La superficie total del Estado es de 7,367 700 Ha, de las cuales, 73 200 Ha se dedican a la agricultura de las 504 000 Ha que son - - - susceptibles a explotarse. De esa superficie, 54 600 Ha son de riego, en contrando que 35 000 Ha pertenecen al Distrito de Riego No. 66 del Valle - de Santo Domingo y las restantes a 69 obras de unidades de riego.

La tecnología agrícola es, en general, de las más avanzadas de la República, recurriendo a las más altas tecnologías disponibles para poder lograr buenas producciones.

2.2. Tenencia de la tierra

TIPO DE TENENCIA	HA.
Total	7 367 700
Ejidal (91 ejidos)	5 195 755
Colonias agrícolas	146 300
Predios ganaderos	181 260
Terrenos nacionales	892 085
Propiedad privada	938 396
Carreteras pavimentadas y caminos	13 904

2.3. Uso actual del suelo

	LABOR	PASTOS	BOSQUES Y SELVAS	OTROS	T O T A L
La Paz	741.0	2 262 789	51109	51 341	2 372 649
Comondú	3700.0	1 602 610		46 220	1 685 830
Mulegé	683.1	3 044 921		257 469	3 309 221
T O T A L:	5124.1	6 910 320	51109	355 030	7 367 700

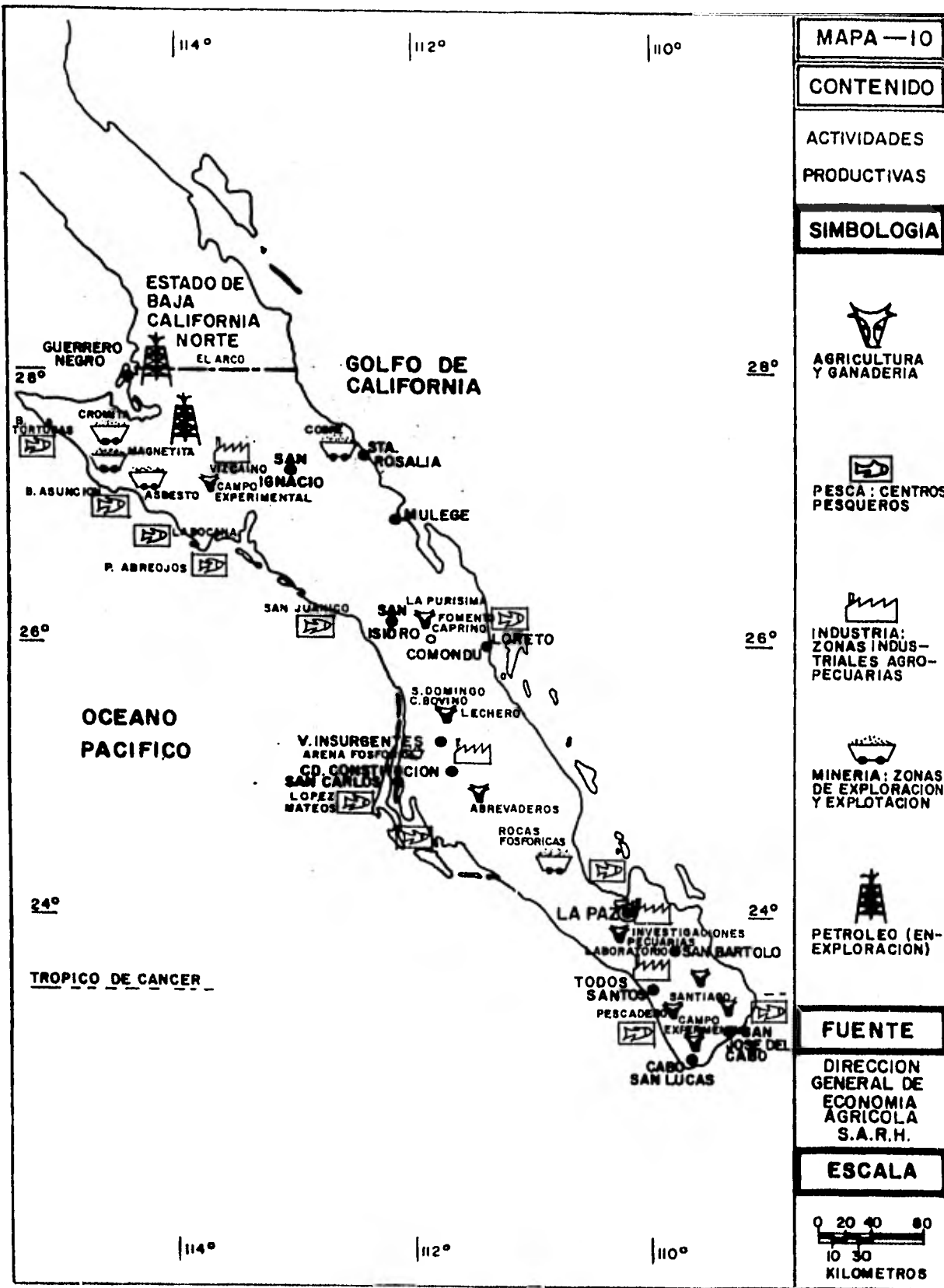
2.4. Principales áreas agrícolas

AREA	MUNICIPIO	HECTAREAS
Valle de Vizcaíno	Mulegé	2 250
Valle de Mulegé	Mulegé	850
San Bruno-San Lucas	Mulegé	359
Valle de San Juan L	Comondú	960
NCPE Ley Federal de Aguas	Comondú	1 500
Valle de Santo Domingo	Comondú	35 000
Valle de La Paz	La Paz	1 200
Valle de los Planes	La Paz	1 580
Cuenca de Santiago	La Paz	870
Cuenca de San José del Cabo	La Paz	910
Otros		27 721
T O T A L :		73 200

CUADRO No. 1

PRODUCCION AGRICOLA 1981

CULTIVO	SUPERFICIE		RENDIMIENTO Ton. / Ha.	PRODUCCION TOTAL Ton.	P. M. R. \$/Ton.	VALOR DE LA CO SECHA (MILES - DE PESOS)
	SEBRADA Ha.	CULTIVADA Ha.				
Trigo	25 400	25 300	4.8	121 000	4 600	558 313.00
Mafz	1 932	1 742	2.5	4 355	5 540	24 127.00
Frijol	4 788	4 200	1.1	4 620	17 316	80 000.00
Cártamo	6 323	3 170	1.2	3 804	7 800	29 671.00
Sorgo grano	7 964	7 964	5.0	39 820	3 200	127 000.00
Algodón	17 052	15 060	3.2	48 192	14 000	674 668.00
Ajonjolí	22	22	0.9	20	17 000	340.00
Chile	422	350	15.0	5 250	5 400	28 350.00
Forrajes (mafz y sorgo)	315	315	40.0	12 600	800	10 080.00
Garbanzo	1 378	1 376	1.6	2 201	20 000	44 000.00
Hortalizas	324	280	12.0	3 360	15 000	50 400.00
Jitomate	370	350	15.0	5 250	14 800	77 700.00
Melón (semilla)	20	20	0.3	6	350 000	2 100.00
Aguacate	262	195	3.0	585	15 000	8 775.00
Alfalfa	2 050	2 050	15.0	30 750	2 800	86 100.00
Cítricos	375	375	12.0	4 500	9 800	44 100.00
Frutales	1 602	1 602	3.1	4 966	6 000	29 797.00
Mango	504	300	2.0	600	9 300	5 580.00
Vid	1 789	825	2.0	1 650	35 000	57 750.00
Varios	238	238	5.0	1 190	3 000	3 570.00
T O T A L :	73 200	65 734		294 719		1'941,246.00



3. GANADERIA

La ganadería, salvo pequeñas excepciones, se ha visto limitada por las condiciones del medio por lo que la explotación se realiza en forma extensiva y tradicional y su incremento ha sido muy lento.

POBLACION Y PRODUCCION GANADERA
(AÑO 1980)

ESPECIE	POBLACION	P R O D U C C I O N	
		PRODUCTO	VOLUMEN
Bovino	164 133	Leche	1 5229.0 Lt
Porcino	48 839	Carne	4134.4 Ton
Ovino	157	Carne	0.4 Ton
Caprino	183 600	Leche	49.6 Lt
Aves	216 107	Huevo	1896.0
Aves	378 654	Carne	1538.0 Ton
Caballar	174 341		
Mular	10 671		
Asnal	14 562		
Meleagrícola	6 120	Carne	20.0 Ton
Colmenas	3 221	Miel	59.6 Ton
Cunícula	15 341	Carne	49.0 Ton

3.1. Potencial ganadero

De acuerdo a las características climatológicas y fisiográficas de la Península de Baja California se determina que la agricultura está li

mitada al aprovechamiento del agua para riego, existiendo una sobreexplotación, por lo que es recomendable dar un giro a la producción hacia el ramo pecuario, destacando el aprovechamiento del pastizal nativo apoyado de pequeñas zonas irrigadas para la explotación de ganado caprino y en algunos casos de bovinos.

Cabe destacar que se pueden explotar recursos faunísticos con fines comerciales, turísticos y ecológicos.

4. PRODUCTIVIDAD EN EL RAMO CAPRINO

La ganadería caprina se ha incrementado en un ritmo muy lento debido principalmente a la falta de abrevaderos y de obras complementarias de infraestructura, así como a una tecnología tradicional improductiva.

Así tenemos que la producción de leche por cabra es de 0.54 Lt/día -- con un período de 6 meses de lactancia.

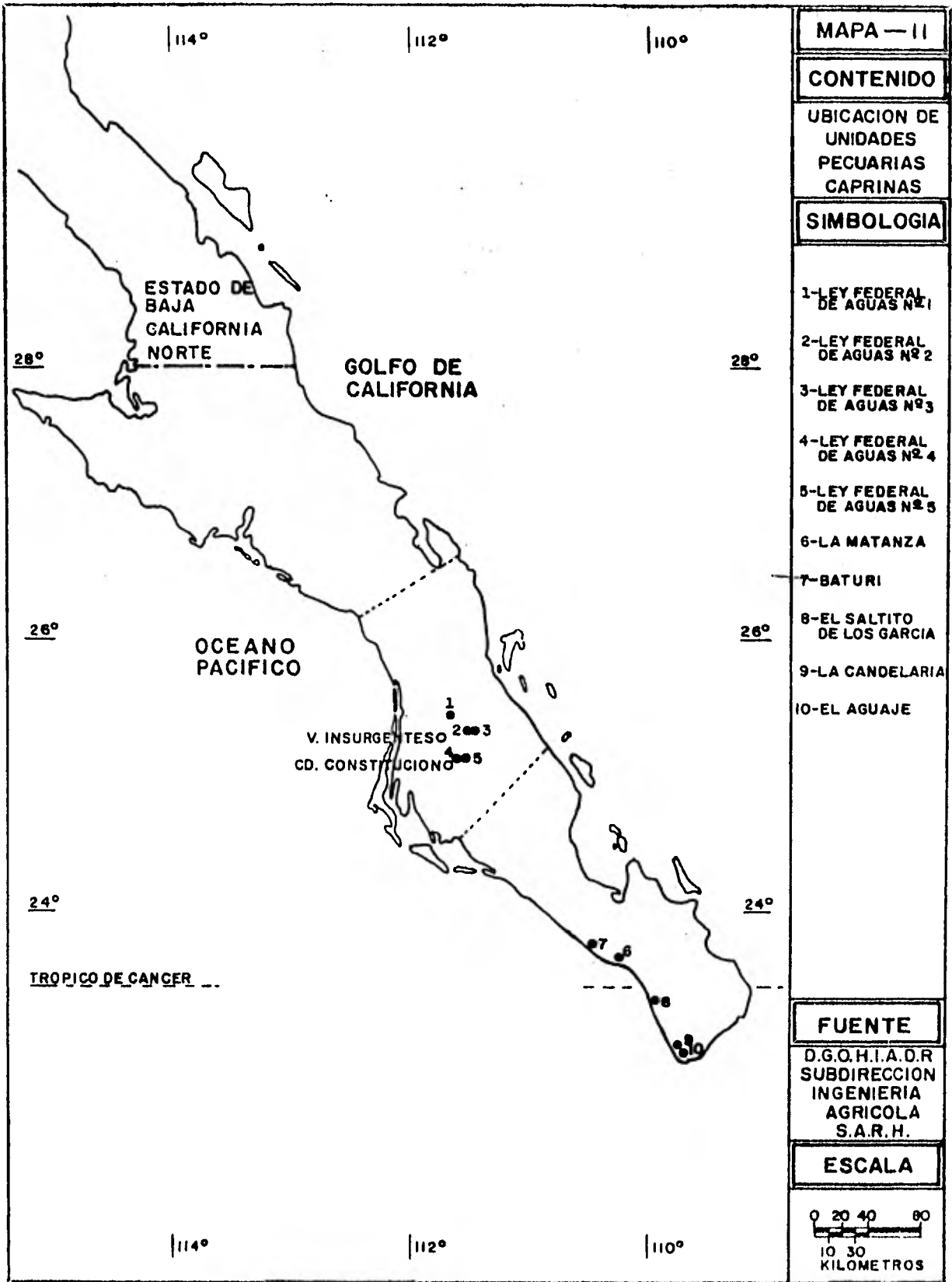
Actualmente se tienen clasificados 200 proyectos para desarrollo caprino y/o bovino consistentes en módulos que utilizan el agostadero y con apoyo, en algunos casos, de pequeñas áreas de riego, acompañados de obras de infraestructura sencillas.

Con estos proyectos, de los cuales se tienen dentro del programa de Ingeniería Agrícola 10 unidades terminadas y 36 en estudio, se pretende obtener una producción por cabra de 1.6 Lt / día con una lactancia de 7 meses.

5. LOCALIZACION DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION

Las unidades de producción ya terminadas se encuentran ubicadas en el Centro y Sur del Estado y se observan en el Mapa No. 11 siendo las siguientes:

UNIDAD	MUNICIPIO
Ley Federal de Aguas No. 1	Comondú
Ley Federal de Aguas No. 2	Comondú
Ley Federal de Aguas No. 3	Comondú
Ley Federal de Aguas No. 4	Comondú
Ley Federal de Aguas No. 5	Comondú
La Matanza	La Paz
Baturí	La Paz
El Saltito de los García	La Paz
La Candelaria	La Paz
El Aguaje	La Paz



MAPA — II

CONTENIDO

UBICACION DE UNIDADES PECUARIAS CAPRINAS

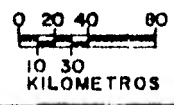
SIMBOLOGIA

- 1-LEY FEDERAL DE AGUAS Nº 1
- 2-LEY FEDERAL DE AGUAS Nº 2
- 3-LEY FEDERAL DE AGUAS Nº 3
- 4-LEY FEDERAL DE AGUAS Nº 4
- 5-LEY FEDERAL DE AGUAS Nº 5
- 6-LA MATANZA
- 7-BATURI
- 8-EL SALTITO DE LOS GARCIA
- 9-LA CANDELARIA
- 10-EL AGUAJE

FUENTE

D.G.O.H.I.A.D.R
SUBDIRECCION INGENIERIA AGRICOLA S.A.R.H.

ESCALA



ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

1. POBLACION

1.1. Población total y número de familias

La población total del Estado asciende a 215 139 de los cuales-
109 550 son hombres y 105 589 son mujeres.

El número de familias tiene un total de 42 956.

1.2. Población económicamente activa

Es de 69 954 personas, de las cuales 13 538 pertenecen a la rama de agricultura, ganadería, caza, etc. 592 a la explotación de minas y canteras; 5 226 a industrias manufactureras; 292 a electricidad, gas y agua; 4 876 a construcción, 8 289 a comercio mayor y por menor; 3 362 -- transporte, almacenamiento, etc; 1 264 a establecimientos financieros, -- 12 143 a servicios comunales, 20 015 a actividades insuficientemente especificadas y 357 a desocupados que no han trabajado.

2. VIAS DE COMUNICACION

2.1. Terrestres

Se cuenta con 4 906 Km. de Carretera en el Estado, los cuales -
se encuentran distribuidos en líneas principales y secundarias. Las prin-

ESTRUCTURA OCUPACIONAL

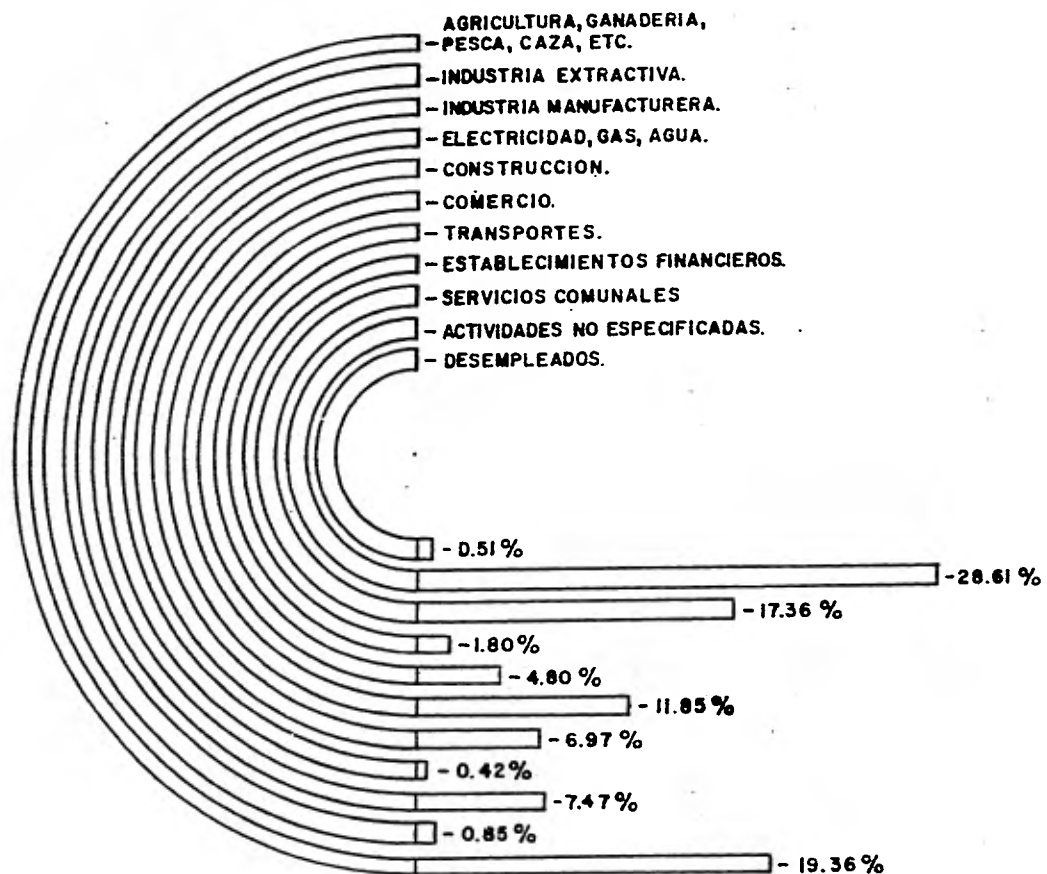


FIGURA N° 2

cipales son:

Carretera Federal No. 1: Tijuana - La Paz, comunicando a Guerrero Negro, El Vizcaíno, San Ignacio, Santa Rosalía, Mulegá, Rosario, Loreto, Ejido Insurgentes, Los Inocentes, San Hilario y Los Aripas.

Carretera Federal No. 11: La Paz - San José del Cabo, comunicando a San Pedro y El Triunfo.

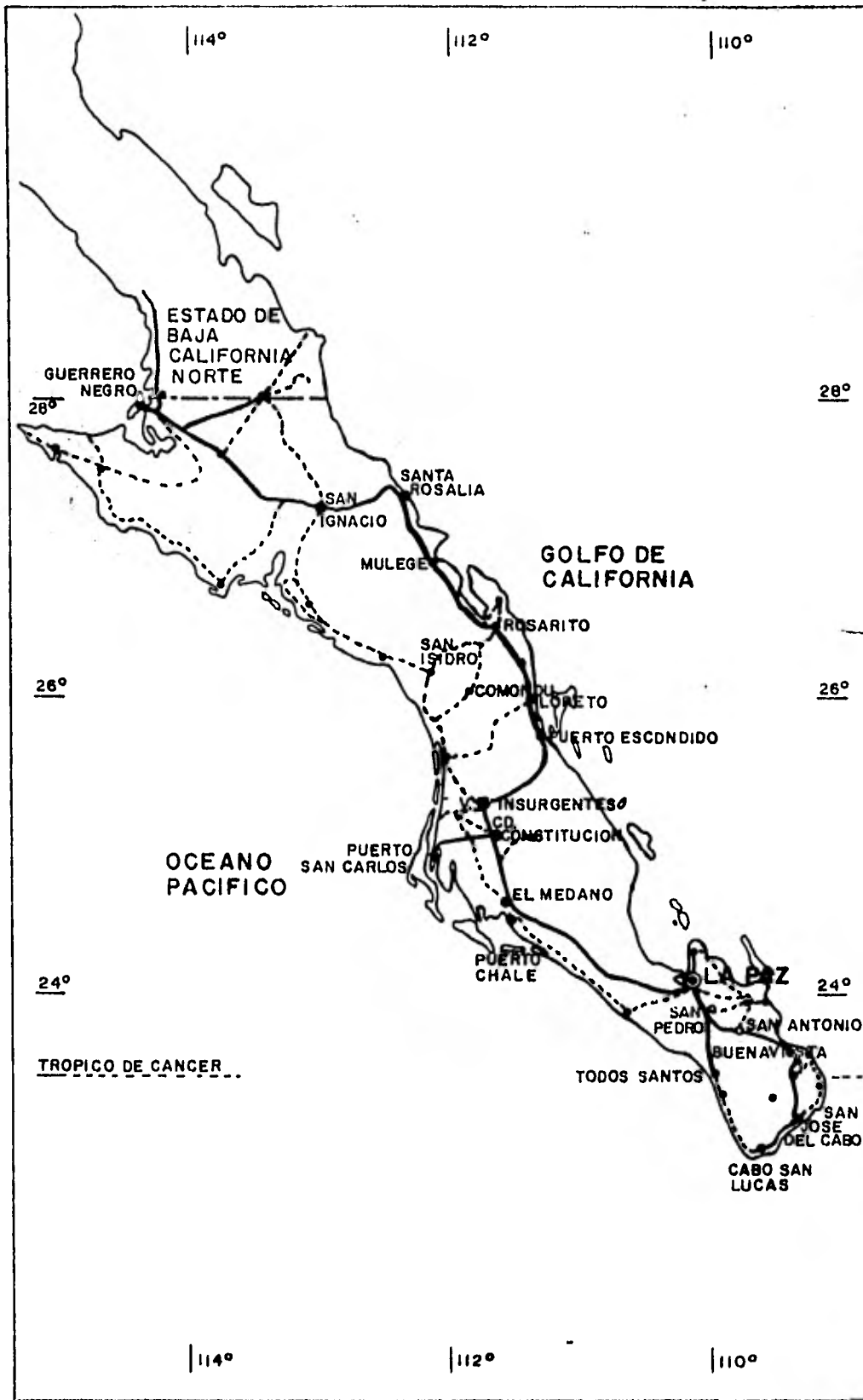
Carretera Estatal No. 9: La Paz - San Lucas, comunicando a Todos Santos con P. Elías Calles.






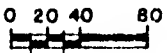
La Carretera Federal No. 1 junto a la No. 11 es conocida como Transpeninsular. Esta Carretera facilita el incremento turístico, pesquero, agropecuario e industrial, lo que ha servido para aprovechar más integralmente los recursos naturales y mejorar la economía del Estado.

2.2. Aéreas

Las diez ciudades principales cuentan con el siguiente servicio aéreo:

La Paz	Aeropuerto Internacional
San José del Cabo	Aeropuerto Internacional
Loreto	Aeropuerto Internacional
Cabo San Lucas	Aeropuerto Local
Todos Santos	Aeropuerto Local
Cd. Constitución	Aeropuerto Local
Insurgentes	Aeropuerto Local
Comondú	Aeropuerto Local
Mulegá	Aeropuerto Local
El Vizcaíno	Aeropuerto Local



MAPA—12
CONTENIDO
VIAS DE COMUNICACION TERRESTRES
SIMBOLOGIA
<p>LA PAZ  CAPITAL DEL ESTADO</p> <p>ROSARITO  CIUDADES</p> <p>SAN LUIS  POBLADOS</p> <p> CARRETERA PAVIMENTADA</p> <p> TERRACERIA</p> <p>115° COORDENADAS</p>
FUENTE
CARTAS DE DETENAL
ESCALA
 0 20 40 80 10 30 KILOMETROS

Las vías aéreas nacionales que existen en el Estado son:

La Paz - Cd. Obregón
 La Paz - Culiacán
 La Paz - Guadalajara
 La Paz - Puerto Vallarta
 La Paz - Mazatlán
 La Paz - Tijuana
 La Paz - México

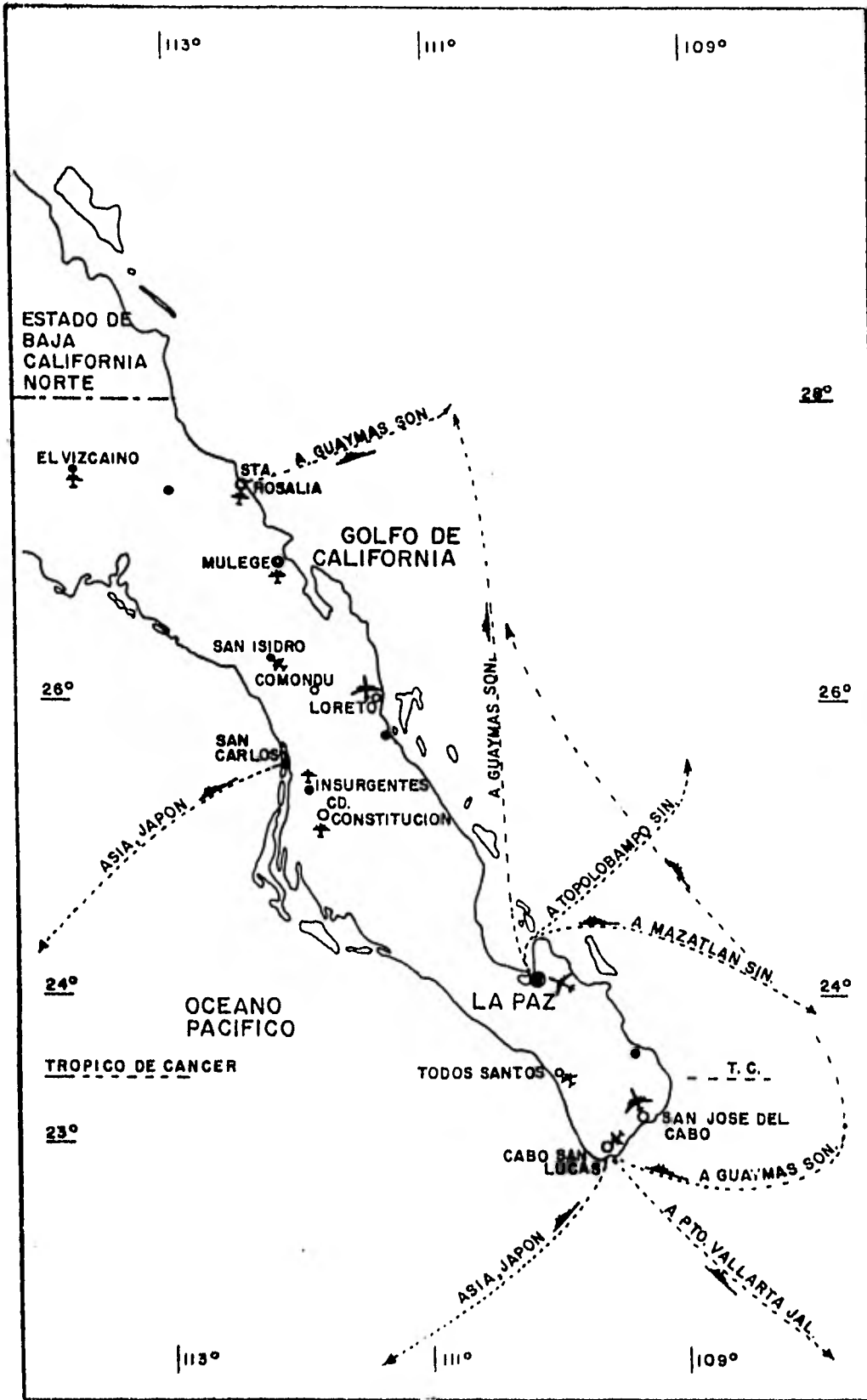
Las vías locales que existen en el Estado son:

Villa Constitución - Loreto
 Villa Constitución - La Paz
 La Paz - San José del Cabo
 Santa Rosalía - Guerrero Negro

2.3. Marítima

Las rutas marítimas más importantes son las siguientes:

Santa Rosalía - Guaymas, Sonora
 La Paz - Guaymas, Sonora
 La Paz - Topolobampo, Sonora
 La Paz - Mazatlán, Sinaloa
 Cabo San Lucas - Guaymas, Sonora
 Cabo San Lucas - Puerto Vallarta, Jalisco
 Cabo San Lucas - Asia, Japón
 San Carlos - Asia, Japón



MAPA-13

CONTENIDO

VIAS DE COMUNICACION MARITIMAS Y AEREAS


SIMBOLOGIA

 AEROPUERTOS

 PISTAS DE AVIACION

 A LA PAZ BCS
RUTAS MARITIMAS

 CAPITAL DEL ESTADO

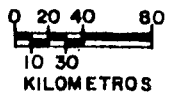
 CIUDADES

 POBLADOS

FUENTE

CARTAS DE DETENAL

ESCALA



Actualmente en el Estado existen dos puertos de altura; San Carlos, en la Costa del Pacífico, y Santa Rosalía, en el Golfo de California. Existen también muelles de menor calado en La Paz, Cabo San Lucas, Puerto López Mateos, Bahía de Tortuga así como diversos atracaderos de menor importancia.

3. SISTEMAS DE COMUNICACION

3.1. Correos

Se cuenta con el servicio de 36 oficinas de correos. De ellas, 14 son administraciones y el resto agencias.

3.2. Telégrafos

Funcionan 19 administraciones y oficinas radiotelegráficas. La longitud de la línea telegráfica simple es de 560 Km; además de 576 Km de líneas desarrolladas con que se cuenta.

Las principales oficinas telegráficas se encuentran en: Bahía - Tortugas, Cabo San Lucas, Comondú, Guerrero Negro, La Paz, La Purísima, Loreto, Mulegé, Lic. Adolfo López Mateos, Punta Brejos, San Antonio, San Ignacio, San Isidro, San José del Cabo, Santa Rosalía, Santiago, Todos Santos, Villa Constitución y Villa Insurgentes.

3.3. Teléfono

El número de teléfonos en el Estado hasta 1970, era de 7 775 con una extensión de 9 720 Km. Existen además 12 estaciones telefónicas incorporadas a la red Nacional.

ESTUDIO DE MERCADO

1. ANTECEDENTES

1.1. Objetivos

El estudio de mercado de un proyecto cualquiera tiene por objetivo primordial la detección de la capacidad de la población objetivo para adquirir el producto o servicio que se va a producir en la unidad que se pretende establecer.

Así mismo sirve para determinar otras características que atañen a la unidad como son: tamaño, localización, precios de venta y sistemas de comercialización.

1.2. El mercado de la leche de cabra

En nuestro País el 60% de la leche de cabra se transforma en queso, un 35% es preparada como dulces regionales y solo el 5% se consume como leche fresca.

En 1977 se estima que existía una población caprina de poco más de 8'000,000 de cabezas, el cual correspondían a los ejidatarios un 66.5%, observándose una disminución en la población caprina en los últimos 7 años. Esta población caprina producía del orden de 565,000 Lt al día de leche de

los cuales se transformaban aproximadamente 197,000 Lt. en productos como cajeta y dulces. El resto se consumía básicamente en forma de queso.

La población caprina en México, durante 1977, se distribuía de la manera siguiente:

REGIONES	POBLACION	%
Noroeste	350,059	4.33
Norte	1'890,608	23.27
Pacífico Centro	403,367	4.99
Centro Norte	1'116,896	13.81
Noreste	2'011,439	24.87
Pacífico Sur	1'163,258	14.38
Centro	1'027,492	12.70
Golfo	120,030	1.48
Península de Yucatán	5,415	0.07
T O T A L :	8'088,564	100.00

2. GENERALIDADES

2.1. Descripción del producto

El producto de interés es la pasta de cajeta, la que se obtiene mediante la concentración de leche de cabra hasta un 50% de su volumen inicial, adicionada de azúcar en un 20% y 2% de carbonato de calcio como - -

neutralizante; de color café característico y sabor agradable.

2.2. Productos sustitutos

Para este tipo de producto existe un sustituto y este es la - pasta de cajeta obtenida de una mezcla de leche de cabra y leche de vaca, - de menor calidad, más claro que el anterior y de regular aceptación por - parte del productor de cajeta y dulces.

3. COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

3.1. La oferta Nacional del producto

La oferta Nacional de la pasta de cajeta ha decrecido en forma - proporcional a la reducción de la producción lechera caprina, pasando de - 54 000 Ton. producida en 1970 a 47 000 Ton. en 1977, esperándose, para -- 1982, un déficit de producción de 37 000 Ton.

El déficit que actualmente se tiene en la producción de pasta - de cajeta como materia prima para la elaboración de cajeta y dulces se - - esta contrarrestando mediante el empleo de leche de vaca lo cual demerita - la calidad del producto final.

3.2. La oferta regional del producto

A nivel estatal no se tiene producción de pasta de cajeta ya que los dulces o productos derivados de ella no se consumen regionalmente.

Básicamente la transformación de la leche obtenida en Baja Cali - fornia Sur y específicamente en el Municipio de Comondú es a queso fresco, el cual se comercializa en el continente estando el precio del mismo sujeto

a fuertes fluctuaciones como respuesta a canales inadecuados de comercialización.

3.3. Tendencia

A nivel Nacional la tendencia de la oferta es poco alagadora esperándose que continúe en su declive o bien se establezca en un nivel que será deficitario con respecto a la demanda.

En el aspecto regional y debido a programas de Fomento y Apoyo a las Unidades de Producción Caprina emprendidas por el Gobierno Federal se espera incrementar, en corto plazo, la oferta Nacional de pasta de cajeta en aproximadamente 1,500 Ton. al año.

4. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

4.1. Demanda Nacional del producto

De acuerdo con los datos observados en los principales centros de producción (Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí) y de consumo (San Luis Potosí y Guanajuato) de pasta de cajeta, se detecta un déficit tanto de esta como de leche de cabra que asciende a 37 000 Ton.

4.2. Demanda Regional del producto

Esta demanda es nula en la actualidad por lo que la planta se instalará para satisfacer la demanda Nacional, planteando para un futuro la utilización de esta pasta para la elaboración de cajeta y dulces, una vez que los socios de la empresa se hayan identificado con el proceso y se haya abierto el mercado de estos productos.

4.3. Tendencia

La tendencia de la demanda es ascendente en comparación con la oferta por lo que cualquier unidad de producción caprina que incremente la disponibilidad de leche así como de plantas que aprovechen su transformación son de gran rentabilidad.

5. BALANCE DEMANDA - OFERTA

De los datos analizados anteriormente se llega a la conclusión de que la demanda es superior a la oferta en un porcentaje mayor al 100% ya que - la principal producción se ubica en el Centro y en el Norte de la República y no siendo esta suficiente para cubrir la demanda Nacional.

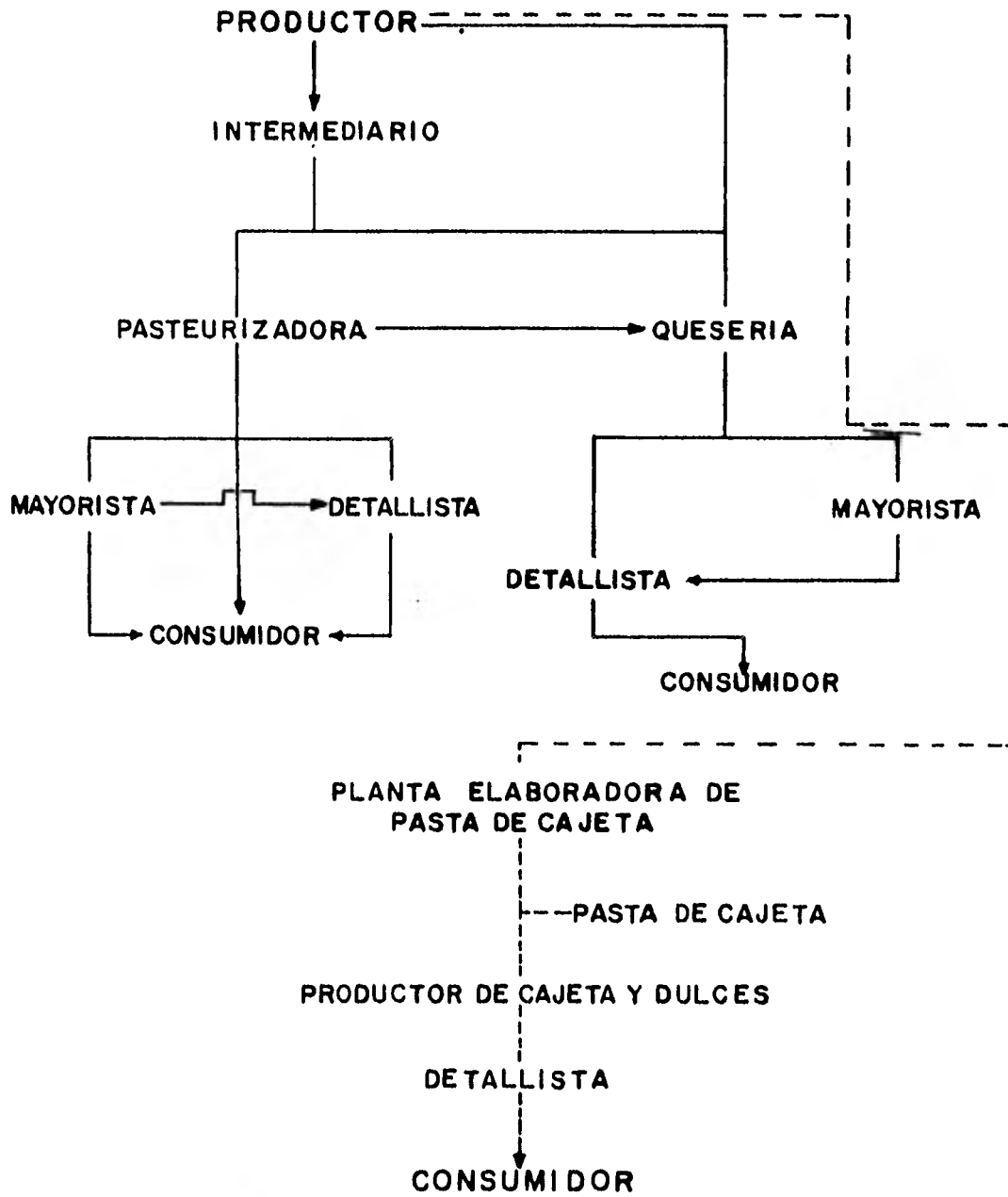
6. CANALES DE COMERCIALIZACION

Los canales actuales de comercialización de la leche de cabra así como los propuestos para la pasta de cajeta se observan en la Figura No. 3.

7. UBICACION DE LOS CENTROS DE CONSUMO

Los principales centros de consumo de la pasta de cajeta se ubican en el Centro de la República, siendo las localidades más importantes Matehuala y San Luis Potosí, S.L.P. y Celaya, Gto., ofreciéndose estos a transportar del Centro de producción de la pasta de cajeta a estas localidades -- toda la producción que se obtenga.

CANALES DE COMERCIALIZACION



— CANAL ACTUAL
--- CANAL PROPUESTO

FIGURA N° 3

LOCALIZACION Y TAMAÑO

1. MACROLOCALIZACION

1.1. Generalidades

Para conseguir el éxito esperado con una unidad agroindustrial o un complejo agroindustrial se hace necesario ubicar una localidad en la cual existan las condiciones óptimas para su operación. Lo anterior se consigue mediante un análisis de localización en el cual se evalúan diferentes zonas y ciudades con el fin de encontrar la que más se adapte a las necesidades.

La información necesaria para la ubicación proviene de los análisis fisiográfico, socioeconómico y de mercados realizados anteriormente.

Para este caso en particular se consideran tres regiones equivalentes a los municipios del Estado de Baja California Sur y dentro de estos se estudiarán varias localidades.

REGION	MUNICIPIO	SITIO
Norte	Mileg�	Santa Rosalía
Centro	Comondú	V. Insurgentes Cd. Constitución
Sur	La Paz	La Paz San José del Cabo

1.2. Disponibilidad de materia prima e insumos

De acuerdo a la ubicación de las unidades de producción capri--nas ya terminadas y la distribución de los posibles proyectos, las zonas más aptas para la localización de la planta son la centro y la sur pues es en ellas donde se encuentran la mayoría de las unidades.

De estas dos sería más recomendable la centro pues 5 de las unidades terminadas se encuentran localizadas en una sola zona de esa región--y también se encuentran la mayoría de las unidades ya en estudio.

Con respecto a los insumos la región más favorecida es la sur;--sin embargo, la región centro también tiene centros de población importantes donde se pueden conseguir los insumos necesarios.

1.3. Facilidades de mercado

A este respecto las tres zonas se encuentran en las mismas condiciones, sin considerar que el mercadeo al país se hace por barco, que -

saldría de La Paz o Santa Rosalía; pero para el manejo del producto tanto primario como terminado la más favorecida sería la región centro. Esta cuenta con suficientes medios de transporte que se pueden mejorar con un sistema de comercialización adecuado que pueda llegar a la construcción de una red de mercadeo eficiente.

1.4. Capacidad de aumentar la producción de materia prima

Es la región centro la más adecuada por el momento para incrementar la producción de materia prima y si en el futuro se mejoran las condiciones para explotar la cabra en las regiones de Mulegé y La Paz sería fácil comercializarla hacia la zona de Comondú.

Según datos informativos se tiene que se encuentran en estudio 13 unidades caprinas para el municipio de Comondú y 2 para Mulegé.

UNIDADES CAPRINAS EN ESTUDIO

No.	S I T I O	M U N I C I P I O
1	San Lucas	Mulegé
2	Emiliano Zapata	Mulegé
3	El Choyal	Comondú
4	Los Naranjos	Comondú
5	San José de Guajademi	Comondú
6	San Juan Londo	Comondú
7	Cadeje	Comondú
8	Tepentu	Comondú

UNIDADES CAPRINAS EN ESTUDIO

(Continuación)

No.	S I T I O	M U N I C I P I O
9	Josefa Ortíz de Domínguez	Camondú
10	El Zorrillo	Camondú
11	Bebelama	Camondú
12	San Isidro/San Vicente	Camondú
13	San Ramón/San Isidro	Camondú
14	San Raymundo/El Potrero	Camondú
15	Poza Seca	Camondú

1.5. Análisis de macrolocalización

	FACTOR	NORTE	CENTRO	SUR
Suministro de materias primas	100	60	85	70
Mercado	100	50	60	70
Suministro de energía y combustible	100	90	90	90
Suministro de agua	100	80	85	85
Clima	100	60	60	60
Transportes	100	80	80	80
Disposición de desperdicios (basura, agua usada, etc.)	100	80	80	80
Mano de obra	100	60	90	70
Leyes reguladoras	100	90	90	90
Impuestos	100	90	90	90
	1 000	720	800	775

El cuadro anterior se elabora ponderando cada concepto en relación con los posibles centros de producción y centros de captación. Los valores se obtienen en base al criterio del valuador.

De este se deduce que la región más adecuada es la centro, es decir el Municipio de Comondú.

2. MICROLOCALIZACION

2.1. Generalidades

Para que la microlocalización conduzca a una máxima tasa de ganancia o a un mínimo costo unitario se considera posible la ubicación de la empresa con respecto a factores como terreno y edificios, tributación y problemas legales, condiciones generales de vida, clima, facilidades administrativas, política de descentralización, disposición de aguas residuales, etc.

Tomando en cuenta estos factores y la cercanía de las unidades de producción se ha escogido a Villa Constitución.

2.2. Características

Villa Constitución esta cercana a los primeros cinco módulos de producción caprina que dan origen a esta empresa - Ley Federal de aguas -- No. 1 al 5 - . Además, esta localizada en el área de influencia de los proyectos en estudio, lo que garantiza la materia prima para la planta.

Se tiene gran actividad ganadera en la Región Centro del estado de Baja California Sur. La Agricultura se localiza en el Valle de Santo Do

mingo al Norte del Municipio, con 30 000 Ha. por lo que la actividad agrícola de Constitución también es considerable.

En el caso de pesca funcionan dos empacadoras localizadas en -- las poblaciones de Matancitos y Puerto Alcatraz.

En comunicaciones cuenta con una red integrada a partir de la -- carretera transpeninsular. El movimiento marítimo se circunscribe a dos -- puertos principales: Puerto Escondido y San Carlos .

La población de Villa Constitución asciende a 57 720 habitantes, siendo el 30.62% población económicamente activa.

Población económicamente activa en la Delegación de Comandú.

RAMA DE ACTIVIDAD	POBLACION	%
Total	17 682	100.00
Agricultura, ganadería, caza, etc.	5 183	29.31
Explotación de minas y canteras	45	0.25
Industrias manufactureras	1 304	7.3
Electricidad, gas y agua	57	0.32
Construcción	914	5.1
Comercio mayoreo y menudeo	1 635	9.2
Transporte, comunicaciones	795	4.4
Establecimientos financieros, etc.	242	1.3
Servicios comunales, etc.	2 584	14.6
Actividades insuficientemente específicas	4 828	27.3
Desocupación, no han trabajado	93	0.52

FUENTE: X Censo General de población y vivienda 1980, Estado de Baja - California Sur. Vol. I Tomo 38 México, 1982.

2.3. Infraestructura básica

Villa Constitución está comunicada al Norte y Sur de la entidad por la Carretera Troncal del Estado y con las demás poblaciones por caminos vecinales.

Cuenta también con campo aéreo equipado para recibir hasta equipo DC-3. Así mismo dispone de servicio telefónico, radio, telegráfico y de correos. En la localidad hay hoteles, casas de huéspedes y restaurantes. No existe ningún problema en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica para consumo doméstico e industrial.

2.4. Servicios

La mayor parte de las actividades comerciales en Villa Constitución, se orientan a satisfacer los requerimientos de los productos agrícolas de la región. Esta es la razón fundamental de que allí opere el Banco Nacional de Crédito Rural, S.A.

Los bancos que tienen sucursales en esta localidad son el Banco Nacional de México, Londres y México, S.A. y el Banco de Comercio de Baja California Sur.

Finalmente, Villa Constitución tiene 23 escuelas de nivel primaria y una escuela secundaria y de capacitación técnica que satisfacen adecuadamente la demanda de la población escolar de esta ciudad.

3. TAMAÑO

3.1. Generalidades

El tamaño de un proyecto se suele aludir a su capacidad de producción durante un período de funcionamiento que se considera normal para las circunstancias y tipo de proyectos de que se trata.

Dentro de las relaciones recíprocas generales existentes entre los diferentes aspectos de un proyecto con respecto al tamaño están: en -- primer término; la relación tamaño-mercado, en cuyo análisis adquiere especial interés el dinamismo de la demanda y su distribución geográfica y en segundo lugar, la relación tamaño-costo de producción, en donde se incluye el flete hasta el lugar de uso.

La distribución de los centros de consumo también afecta al tamaño por las repercusiones que se tiene en el precio de venta de los productos.

Se ha mencionado, en el estudio de mercado, que la demanda de -- productos derivados de la leche de cabra está insatisfecha, debido fundamentalmente a que los centros de producción tradicionales de leche de cabra han disminuído considerablemente la oferta de la misma. Debido a lo anterior, los principales fabricantes de dulce y cajetas se han visto en -- la necesidad de traer la materia prima de centros de producción alejados e inclusive, en los últimos años, de sustituirla por leche de vaca lo que -- ocasiona que el producto no sea de la calidad demandada.

3.2. Limitaciones de materia prima

Para analizarse este punto es necesario referirse al objetivo - del presente proyecto que es el de presentar un módulo de aprovechamiento de leche de cabra para obtener, en principio, pasta de cajeta y a largo - plazo, dulces derivados de la misma.

La leche de cabra se traerá directamente de los centros de producción al módulo, inmediatamente después de la ordeña, sin ningún tratamiento; por lo tanto, una limitante es el tiempo de transporte. El número de proyectos que están en operación o construcción del plan de Desarrollo Agropecuario del Estado de Baja California Sur, darán la disponibilidad de materia prima en las diversas etapas de desarrollo del módulo.

Con respecto a los insumos, que prácticamente son pocos (azúcar, carbonato de calcio y tambores) es importante señalar que la única restricción es el tener que comprarlas fuera del Estado lo que acarreará un incremento (del 1.5 al 2%) en los costos de producción. Para la adquisición de los mismos deberá establecerse un programa mensual.

3.3. Restricciones legales, Institucionales y/o Tecnológicas

No existen restricciones de tipo tecnológico, legal o material- (equipo necesario) debido a la sencillez del proceso.

Con respecto a las restricciones institucionales los reglamentos a seguir son los de la Dirección General de Normas de Calidad de la Secretaría de Comercio y la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

3.4. Alternativas de producción

Para un módulo de esta naturaleza el tamaño es muy variado. -- Puede ser desde rural ó rústico hasta industrial ya que básicamente el proceso de obtención de la pasta es sencillo. Sin embargo, para volúmenes grandes es necesario tomar en consideración todos los conceptos de higiene y sanidad ya que se trata de un producto perecedero y de fácil descomposición.

No se puede considerar que existan, como en otras industrias, - equipos de diferentes escalas de producción. Este módulo consiste básicamente en seleccionar adecuadamente el número de pailas, caldera, tanque de enfriamiento y equipo de refrigeración para la capacidad de establecida; - por lo tanto, la escala de producción es bastante flexible.

3.5. Selección de tamaño

La materia prima que se empleará en este módulo proviene de proyectos pecuarios que en 1982 terminarán su construcción y que para 1983 estarán operando en su totalidad. Estos proyectos fueron construídos con -- presupuesto del Gobierno Federal y a través del programa de Ingeniería Agrícola. El ganado que se utilizará durante el primer año de operación es - criollo, cuya producción es de 1.2 lt/día por cabra, con 210 días lactantes.

De este rebaño se seleccionarán las cabras más productivas, las cuales serán empadradas con sementales de registro de la raza Nubia con el fin de mejorarlo genéticamente e incrementar la producción.

Cada unidad de producción caprina consiste en la explotación de 1 000 cabras divididas en 2 rebaños de 500 cabras cada uno con el propósito de obtener leche todo el año.

En el cuadro siguiente se presenta la proyección de la producción de leche de las unidades que surtirán al módulo:

AÑO	PROYECTO EN OPERACION		PROYECTO EN ESTUDIO		TOTAL Lt.
	No.	Lt/día	No.	Lt/día	
1983	5	3 000	5		3 000
1984	5	3 600	5		3 600
1985	5	4 000	5	3 000	7 000
1986	5	4 000	5	3 600	7 600
1987	5	4 000	5	3 750	7 750
1988	5	4 000	5	4 000	8 000

En base a la producción anterior la selección de tamaño deberá hacerse desde 2 puntos de vista:

a. Selección de la obra civil, red hidráulica, sanitaria, eléctrica y cámara de refrigeración.

b. Selección del equipo, compuesto por pailas, calderas y tanque de enfriamiento.

Estos se hace porque la inversión de la obra civil se cargará -

en un 70% a la S.A.R.H. y el 30% con cargo a los socios de la empresa. El segundo rubro, que consiste en equipo, lo pagarán estos últimos mediante créditos de la banca.

Las alternativas son 3 600 lt/día y 7 200 lt/día de acuerdo a la disponibilidad de la materia prima.

Por consiguiente, la obra civil se hará para contener el equipo necesario para procesar 7 200 lt/día el cual se adquirirá en dos etapas, cada una de ellas para una capacidad de 1 800 lt/turno lo que da una capacidad total de 7 200 lt/día en dos turnos, con el doble del equipo inicial.

De acuerdo al análisis basado en la proyección de la producción de leche de la unidad se observa que la capacidad óptima es, en este caso, de 7 200 lt/día considerando que será el aprovechamiento óptimo de la materia prima y que se planteará un programa de producción adecuado.

3.6. Programa de producción

La producción de leche se irá incrementando a medida que se vaya mejorando genéticamente el gando. Por lo tanto el programa de producción debe de hacerse tomando en cuenta el entrenamiento del personal, el ajuste de los equipos y sobre todo la estabilización de la materia prima en su aspecto de producción.

En tanto se logra la producción total se propone para llevar a cabo este programa, que se establezcan las siguientes etapas de producción:

Etapas de Producción

E T A P A	CAPACIDAD Lt/día	TIEMPO
1 ^a	600	1 mes
2 ^a	1 200	1 mes
3 ^a	1 800	1 mes
4 ^a	3 600	12 meses
5 ^a	7 200	Estabilizada

3.7. Días de trabajo por mes y año

Se trabajan 25 días al mes lo que dan un total de 300 días al año, no tomando en cuenta vacaciones y épocas de baja productividad.

ANALISIS TECNICO

1. EL PRODUCTO

1.1. Características

La pasta de cajeta se obtiene mediante la eliminación del agua de la leche de cabra por evaporación y la adición de sacarosa.

La adición de azúcar a la leche para su concentración garantiza la conservación del producto acabado. El azúcar crea en el medio una presión osmótica muy elevada que impide el desarrollo de microorganismos.

En la pasta debe existir cristalización del azúcar como consecuencia del estado de sobresaturación, pero esto debe de estar controlado por un enfriamiento de la pasta hasta alcanzar una temperatura de 30 - - - 35°C. A esta temperatura la velocidad de cristalización es máxima y la -- viscosidad del producto no es suficiente para retrazar el fenómeno, como - ocurre cuando se enfría por debajo de esta temperatura.

1.2. Normas de calidad

a. Fisicoquímicas

Húmedad	59 %
Sólidos de leche	26 %
Lactosa	10 %

Proteínas	7	%
Grasa	7.5	%
Cenizas	2.0	%

$\rho = 1.3$ Kg/lit a una temperatura de 30°C

$C_p = 0.8$ Kcal/g°C a una temperatura de 30°C

b. Microbiológicas

La cuenta standard es de 50,000 Col/gr. de microorganismos-coliformes y patógenos sembradas en medio gelosatriptona glucosa, incubada a 35.5°C + 1.5°C por 48 horas.

c. Organolépticas

c.1 Consistencia

La consistencia deberá ser uniforme

c.2 Color

El color característico, café claro

c.3 Sabor

Sabor dulce y agradable

c.4 Olor

El olor de la pasta de cajeta es característico del producto.

c.5 Textura

No debe ser arenosa (cuenta de cristales superior a 3000,000/mm de leche).

Las normas de calidad y las características fisicoquímicas no están registradas en la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio. Estas fueron tomadas de investigaciones a plantas que se dedican a la elaboración de este producto.

2. EVALUACION DE LA MATERIA PRIMA

2.1. Calidad

La leche de cabra consiste en una mezcla compleja, formada principalmente por la grasa (en forma de emulsión), por las proteínas (en forma coloidal) junto con la lactosa (en disolución verdadera); además de esos componentes principales, existen los minerales, sobre todo el calcio y el fósforo, así como vitaminas y enzimas. La leche de cabra normalmente tiene un extracto seco total (EST) más elevado que el de leche de vaca.

Leche de vaca	=	12.25 %
Leche de cabra	=	14.12 %

La grasa de leche de cabra presenta, aún desde el punto de vista bioquímico, diferencia con la de leche de vaca. Contiene cerca de 18 % de ácidos grasos de cadena corta, o sea, el doble de la cantidad que la leche de vaca, siendo los ácidos grasos representados sobre todo por los ácidos capróticos, caprílico y cáprico.

En la leche de cabra es característico el pigmento clorotilia no que es liposoluble y es el responsable de la coloración amarillenta típica de la misma.

Los datos analíticos de la leche de cabra son los siguientes:

Composición g/lt :		Nitrógeno total	40
Extracto seco total	130.242	Caseína	30.33
Materia grasa	43.52	Cenizas	6.46
Lactosa	42.62	Acido láctico	1.58
Sales	8	Húmedad	870

Propiedades físicas:

$$\rho = 1,0301 \text{ Kg/lt a } T = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\mu = 1.6 - 2.15 \text{ cp a } T = 25^{\circ}\text{C}$$

$$K = \text{eléctrica } 45 \times 10 \text{ mhos a } T = 25^{\circ}\text{C}$$

$$C_p = 0.93 \text{ Kcal/g}^{\circ}\text{C a } T = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Pto de congelación} = -0.55^{\circ}\text{C}$$

2.2. Disponibilidad de materia prima

Con esta no se tienen problemas ya que la producción de la planta se ha planeado conforme el desarrollo de las unidades de producción caprinas que están construídas y por construir en la zona aledaña a donde se instalará el módulo de procesamiento.

3. PROCESO

3.1. Selección del proceso

Se pueden tener las siguientes alternativas

1. Proceso intermitente con evaporación a presión atmosférica
2. Proceso intermitente con evaporación al vacío.

La primera alternativa se basa en que cuando la presión de va-

por se iguala a la presión total que actúa sobre la superficie tiene lugar la ebullición y es usada en líquidos estables.

La segunda es usada para la evaporación de líquidos sensibles a temperaturas elevadas y puede ser necesario reducir la temperatura de evaporación trabajando a presión reducida. Las presiones reducidas necesarias para que el líquido ebulle a temperaturas más bajas se obtienen por bomba de vacío.

El empleo de vacío tiene como finalidad principal proteger los líquidos que se perjudicarían (sabor y aroma) con las temperaturas elevadas.

En este caso se tienen materiales que no son sensibles al calor, por lo tanto la selección del proceso se inclina por el intermitente a presión atmosférica y presión de vapor de 7 kg/cm².

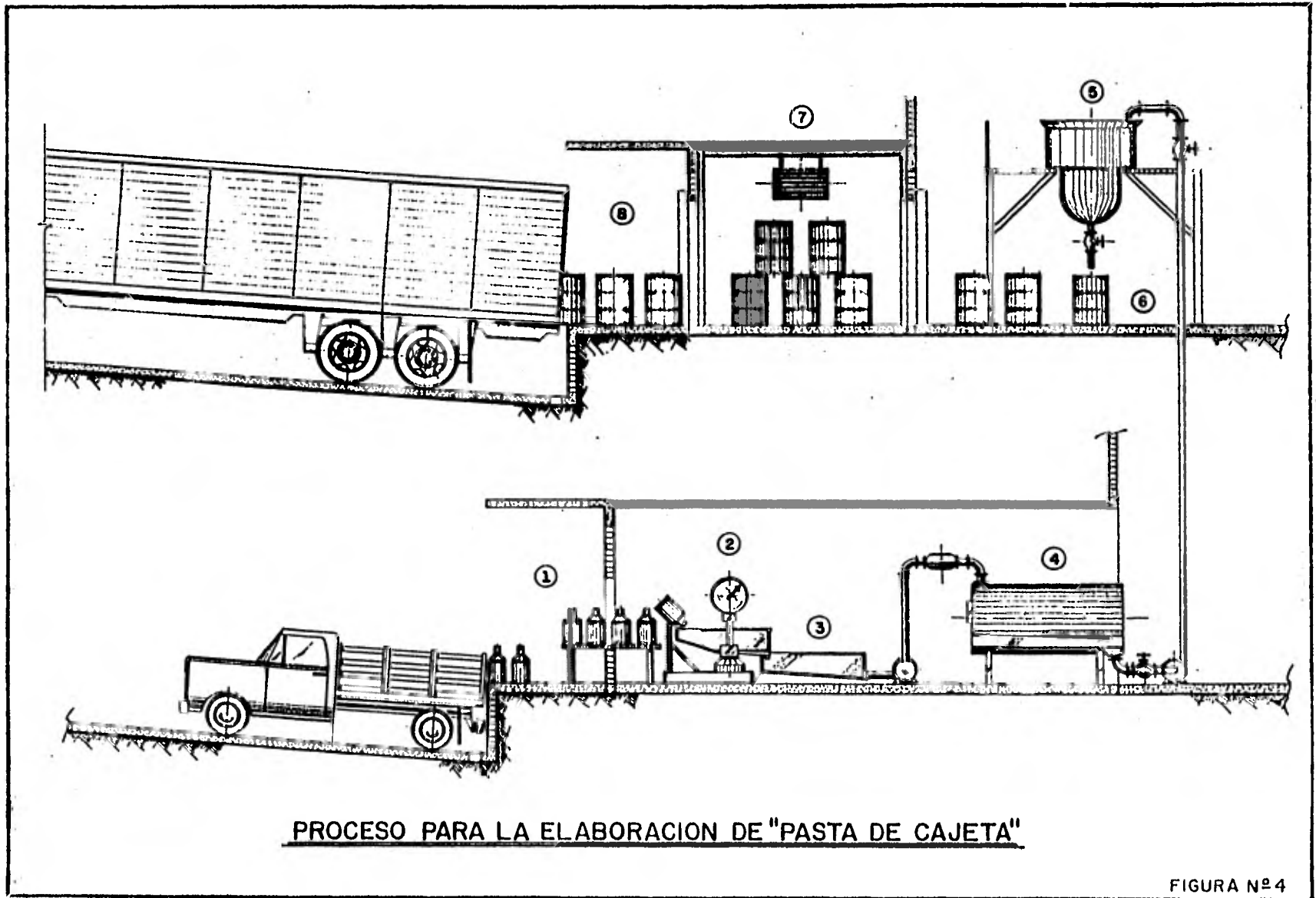
3.2. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se observa en la Figura No. 5 .

3.3. Descripción del proceso

La leche es transportada a la planta en camión de redilas con carga de 30 botes de 40 litros cada uno ① figura No. 4.

La tecnología de la recepción de la leche dice que a ésta se le deben efectuar determinaciones para establecer el precio de la misma en cuanto a la calidad química y microbiológica.



PROCESO PARA LA ELABORACION DE "PASTA DE CAJETA"

Las pruebas de plataforma que se realizan son:

Prueba de grasa (5.2 %), Húmedad (87 %) Alcohól (negativa)

Una vez realizadas las pruebas anteriores la leche se pasa a la báscula de recepción que establece el peso de la leche ②

Posteriormente pasa a un tanque de balance ③. Este almacena la leche para que pueda ser bombeada en forma continua, una vez que ha sido pesada.

La leche se envía al tanque de enfriamiento ④ el cual se tiene una capacidad de 3 000 litros, la temperatura del tanque de almacenamiento es de 5°C. El tiempo de residencia será el necesario para recolectar 800 - 1 000 lt. durante el día e iniciar el proceso.

La leche se bombea del tanque a las pailas ⑤ de 200 litros de capacidad, en estas, se le agregan 40 kg. de azúcar y 2 % de carbonato de calcio como neutralizante, manteniéndose a una temperatura constante de 150°C con agitación manual hasta reducir el 50 % de su volúmen. Esto ocurre aproximadamente en dos horas.

La acidez de la leche no alcanza a eliminarse con la evaporación y la concentración del ácido láctico va en aumento a medida que pierde agua. Debido a ésto, es indispensable efectuar una neutralización parcial con bicarbonato de calcio que ayuda a evitar que se corte la pasta.

Durante casi todo el proceso el pH se mantiene cerca de la neutralidad, lo que favorece las reacciones de carbonilamino y de caramelización debido a la alta proporción de grupos epsilon amino protonados --

(- NH₂) de la lisina los cuales reaccionan fácilmente ya que los azúcares presentan menor estabilidad que en los valores del pH entre 4 y 5 .

Se sabe que en los alimentos que contienen proteínas, aminoácidos libres y azúcares y se procesan utilizando temperaturas altas, producen las reacciones de oscurecimiento no enzimático, los cuales incluyen caramelización de azúcares y reacciones de carbonilamino o "Maillard".

Mediante estas reacciones se desarrollan polímero o melaneoidinas que dan el color café oscuro característico y además productos volátiles, principalmente aldehídos provenientes de la transformación de aminoácidos que le dan al producto un sabor y aroma agradables.

En las reacciones llamadas de carbonilamino o "Maillard". Los grupos amino libres de los aminoácidos y proteínas reaccionan con un grupo aldehído cetona proveniente de los azúcares reductores. Este tipo de reacción de oscurecimiento es el que sucede más frecuentemente cuando los alimentos se calientan a altas temperaturas. El color va aumentando conforme va transcurriendo el proceso.

El contenido de azúcares durante la elaboración de la pasta de cajeta es el resultado de la hidrólisis de la sacarosa a sus correspondientes monosacáridos.

Una vez efectuada la evaporación se obtiene la pasta de cajeta con las características anteriores.

Esta es vaciada por gravedad en tanques de 200 kg. de capaci--

dad ⑥ .

Posteriormente, estos pasan al almacén refrigerado ⑦ a una temperatura de 5°C y ahí permanece hasta que son introducidos en transporte frigorífico ⑧ para expedición.

3.4. Balance de materia

Masa de alimentación = 600 lt. de leche

ρ de la leche = 1,0301 kg/lt.

Convirtiendo los litros de leche a Kg.

600 lt. $(1,0301 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}) = 618.06 \text{ kg. de leche}$

Composición de la leche:

Agua	87	%
Sólidos totales	13	%
Lactosa	4.2	%

Obteniendo los Kg. de cada uno de los componentes:

Agua

618.06 (0.87) = 537.7122 Kg. de agua / 600 lt. de leche

Sólidos sin lactosa

618.06 (.088) = 54.38928 Kg. de sólidos / 600 lt. de leche

Lactosa

618.06 (0.42) = 25.95852 Kg. de lactosa / 600 lt. de leche

Azúcar

Como se explicó anteriormente en el proceso se vierten a la — paila 40 kg. por cada 200 lt. de leche o sea el 20 %.

$$600 (.20) = 120 \text{ Kg. de azúcar} / 600 \text{ lt. de leche}$$

Carbonato de calcio

Se le añade el 2 % como neutralizante

$$600 (.02) = 12 \text{ Kg. de Ca CO}_3 / 600 \text{ lt. de leche}$$

Pasta de cajeta

En el proceso de elaboración de pasta de cajeta se evapora la leche hasta el 50 % de el volumen inicial. Por lo tanto quedan 300 lt. - de leche.

$$\text{Cantidad de leche en la pasta} = 300 \text{ lt.}$$

$$\rho \text{ de la pasta de cajeta} = 1.3 \text{ Kg/lt.}$$

Masa de producto (Cantidad de pasta de cajeta)

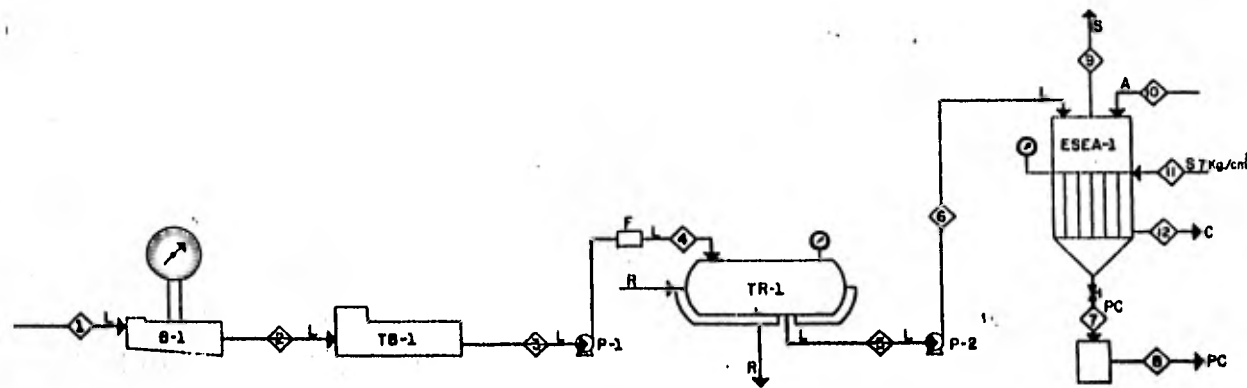
$$300 (1.3) = 390 \text{ Kg. de pasta de cajeta} / 600 \text{ lt. de leche.}$$

Agua evaporada

Se obtiene de la diferencia entre la masa de alimentación y la masa de producto.

$$M_a - M_p = E$$

$$618.06 - 390 = 228.06 \text{ Kg. de agua evaporada} / 600 \text{ lt. de leche}$$



- B — BASCULA LECHERA
- TB — TANQUE DE BALANCE
- F — FILTRO
- P — BOMBA SANITARIA
- TR — TANQUE REFRIGERADO
- ESEA — EVAPORADOR SIMPLE DE EFECTO ATMOSFERICO
- L — LECHE
- A — AZUCAR
- PC — PASTA DE CAJETA
- R — FREON 12
- S — VAPOR
- C — CONDENSADOS
- S $\frac{7 \text{ Kg}}{\text{cm}^2}$ — VAPOR A 7 Kg./cm.²

FIGURA N° 5

COMPONENTE	CORRIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AGUA		637.71	637.71	637.71	637.71	637.71	637.71	309.66	309.65				
SOLIDOS TOTALES		54.39	54.39	54.39	54.39	54.39	54.39	54.39	54.39				
LACTOSA		25.96	25.96	25.96	25.96	25.96	25.96	25.96	25.96				
AZUCAR								120	120		120		
CARBONATO DE CALCIO								12	12		12		
AGUA EVAPORADA										228.06			
VAPOR VIVO												380.76	
CONDENSAOO													380.76
TOTAL		618.06	618.06	618.06	618.06	618.06	618.06	522	522	228.06	132	380.76	380.76
TEMPERATURA		25°C	25°C	25°C	25°C	5°C	5°C	150°C	30°C	150°C	25°C	164.35°C	164.35°C
PRESION (Kg./cm. ²)		1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	1.0332	7.00	7.00
UNIDADES = Kg. /600Lt. de Leche												ELABORO: ADRIANA SALDIVAR LOPEZ	
NOTA: ESTE DIAGRAMA ES PRELIMINAR NO SE USE PARA DISEÑO		DIAGRAMA DE FLUJO Y BALANCE DE MATERIALES										REVISO: HECTOR CAMPBELL R.	

Agua en la pasta

$$537.71 - 228.06 = 309.65 \text{ Kg. de agua / 600 lt. de leche.}$$

Sólidos que entran = Sólidos que salen

$$54.39 \text{ kg. de sólidos/600 lt. de leche} = 54.39 \text{ kg. de sólidos/600 lt de leche}$$

Lactosa que entra = Lactosa que sale

$$25.96 \text{ kg. de lactosa} = 25.96 \text{ kg. de lactosa}$$

Azúcar en la pasta

$$120 \text{ Kg. de azúcar / 600 lt. de leche}$$

Carbonato de calcio en la pasta

$$12 \text{ Kg. de Ca CO}_3 / 600 \text{ lt. de leche}$$

3.5. Balance de energía

Ecuación general del balance de calor

$$M \text{ leche } C_p \text{ leche } (T_1 - T_0) + M \text{ azúcar } C_p \text{ azúcar } (t_x - T_0) \\ + M \text{ Ca CO}_3 C_p \text{ Ca CO}_3 (t_y - T_0) + M \text{ vapor } \lambda \text{ vap} + M_{\text{vap}} C_{p1}$$

$$(\cancel{T_{\text{sat}} - T_0})$$

$$= M_{\text{pasta}} C_p \text{ pasta } (T_2 - T_0) = M'_{\text{vap}} C_p \text{ vap } (T_2 - T_{\text{sat}}) + M'_{\text{vap}} \lambda \text{ vap} \\ + M'_{\text{vap}} C_{p1} (T_{\text{sat}} - T_0) + M \text{ vap } C_{p1} (\cancel{T_{\text{sat}} - T_0}) \dots\dots (a)$$

$$M \text{ leche } C_p \text{ leche } (T_1 - T_0) + M \text{ azúcar } C_p \text{ azúcar } (t_x - T_0) \\ + M_{\text{CaCO}_3} C_p \text{ CaCO}_3 (t_y - T_0) + M \text{ vapor } \lambda \text{ vap}$$

$$= M \text{ pasta } C_p \text{ pasta } (T_2 - T_0) + M'_{\text{vap}} C_p \text{ vap } (T_2 - T_{\text{sat}}) \\ + M'_{\text{vap}} \lambda_{\text{vap}} + M'_{\text{vap}} C_p 1 (T_{\text{sat}} - T_0) \dots\dots (b)$$

Nomenclatura:

M leche = Masa de leche = 613.06 Kg.

Cp leche = capacidad calorífica de la leche = 0.93 Kcal/kg °C
 (1)

t₁ = Temperatura de entrada de la leche = 5°C

T₀ = Temperatura de referencia = 0 °C

M azúcar = Masa de azúcar = 120 Kg.

Cp azúcar = Capacidad calorífica del azúcar = 0.301 Kcal/kg
 °C (6)

T_x = Temperatura de entrada del azúcar = 25 °C

M_{CaCO₃} = Masa de carbonato de calcio = 12 Kg.

Cp_{CaCO₃} = Capacidad calorífica del CaCO₃ = 19.76 Kcal/kg. °C...
 (6)

T_y = Temperatura de entrada del CaCO₃ = 25 °C.

M_{vapor} = Masa de vapor

λ_{vap} = Calor latente de vaporización (P=7 Kg/cm²) =
 493.8 Kcal/kg. (7)

M_{pasta} = Masa de la pasta = 390 Kg.

Cp pasta = 0.8 Kcal/kg. °C

El Cp pasta fué calculado por la ecuación de Siebel

Cp = a Cp H₂O + b 0.6

a = Cantidad de agua en la pasta

b = Conc. de sólidos en la pasta

Substituyendo

$$C_p = (0.59) (1) + (0.41) (0.6)$$

$$C_p = 0.83 \text{ Kcal/kg. } ^\circ\text{C}$$

Se puede tomar como referencia el C_p de la pasta de chocolate

$$= 0.8 \text{ Kcal/kg. } ^\circ\text{C}$$

$$T_2 = \text{Temperatura de la pasta} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$M'_{\text{vap}} = \text{Masa evaporada} = 228.06 \text{ Kg.}$$

$$C_p \text{ vap} = \text{Capacidad calorífica de vapor} = 0.45 \text{ Kcal/kg. } ^\circ\text{C} \quad (6)$$

$$T_{\text{sat}} = \text{Temperatura de saturación} = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{\text{vap}} = \text{Calor latente del agua evaporada} = 539.1 \text{ Kcal/}$$

$$\text{Kg.} \quad (7)$$

$$C_{p1} = \text{Capacidad calorífica del agua} = 1 \text{ Kcal/kg. } ^\circ\text{C} \quad (7)$$

Despejando la M_v

$$M_v = \left[M_{\text{pasta}} C_{p \text{ pasta}} (T_2 - T_0) + M'_{\text{vap}} C_{p \text{ vap}} (T_2 - T_{\text{sat}}) + M'_{\text{vap}} \frac{\lambda_{\text{vap}}}{M'_{\text{vap}}} + M'_{\text{vap}} C_{p1} (T_{\text{sat}} - T_0) \right. \\ \left. - M_{\text{leche}} C_{p \text{ leche}} (T_1 - T_0) - M_{\text{azúcar}} C_{p \text{ azúcar}} (T_x - T_0) - M_{\text{CaCO}_3} C_{p \text{ CaCO}_3} (t_y - T_0) \right] \left(\frac{1}{\lambda_{\text{vap}}} \right)$$

Substituyendo:

$$M_v = \left[390 (0.8) (150-0) + 228.06 (0.45) (150-100) \right. \\ \left. + 228.06 (539.1) + 228.06 (1) (100-0) - (618.06) (0.93) \right] \left(\frac{1}{539.1} \right)$$

$$\begin{aligned}
 & (5-0) - 120 (0.301) (25 - 0) - 12 (19.76) (25 - 0) \\
 & \left(\frac{1}{659.59 - 165.79} \right) \\
 Mv = & \left[46\ 800 + 5\ 131.35 + 122\ 947.14 + 22\ 806 - 2\ 873.97 - \right. \\
 & \left. 903 - 5\ 928 \right] \left(\frac{1}{493.8} \right) \\
 Mv = & 380.76 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

Se tiene 3 pailas. La masa de vapor introducida a estas es por hora. La concentración se obtiene en 2 horas. por lo tanto:

$$Mv = \frac{380.76}{3 \text{ pailas}} = \frac{126.92}{2 \text{ horas}} = 63.46 \text{ kg/hora}$$

4. EQUIPO

De acuerdo al proceso descrito anteriormente se requiere de:

- a. Equipo para el manejo de la leche compuesto de báscula, tanque de balance, tanque de enfriamiento y bomba sanitaria.
- b. Una caldera que proporcione el calor necesario para evaporación del agua y lograr la concentración de la leche al 50 %.
- c. Equipo para la evaporación, formado por pailas
- d. Equipo de refrigeración para almacenar la pasta de cajeta con - solidando la carga, a fin de enviarla al continente en transporte de gran tonelaje.

4.1. Selección de equipó

4.1.1. Cálculo de la paila

Con la masa de vapor (63.46 kg/hr) y las entalpías del mismo se determina la cantidad de calor necesario.

$$Q = Mv (h_v - h_{vc})$$

$$Q = 63.46 (659.59 - 165.79) = 31\,336.55 \text{ Kcal/h}$$

$$Q = 31\,336.55 \text{ Kcal/h}$$

De la ecuación $Q = U A \Delta T$ se tiene:

$$A = \frac{Q}{U \Delta T}$$

Donde:

$$U = 1\,460 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (6)$$

$$\Delta T = (164.35 - 150) = 14.35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q = 31\,336.55 \text{ Kcal/h}$$

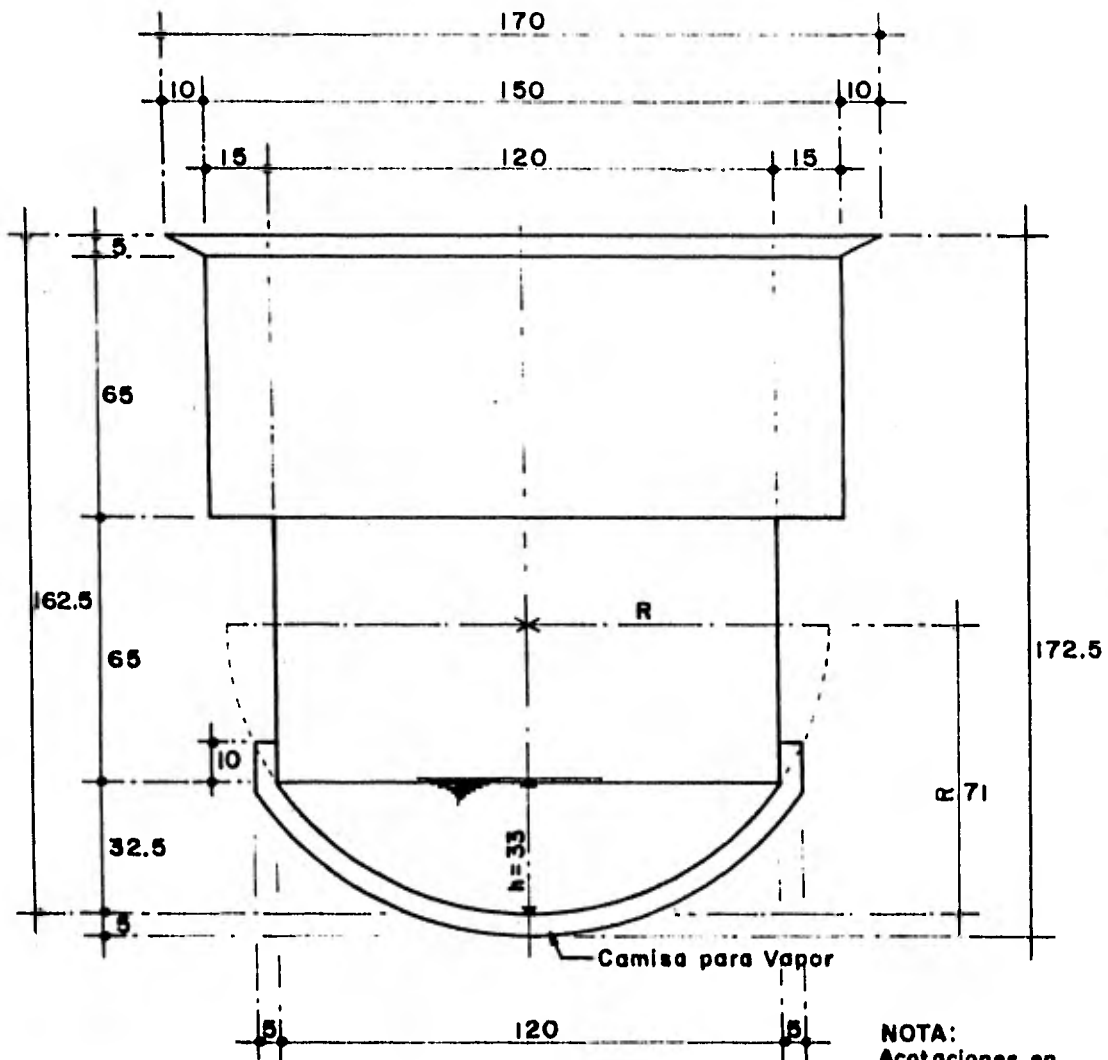
Substituyendo:

$$A = \frac{31\,336.55}{1460 (14.35)} = 1.47$$

$A = 1.47 \text{ m}^2$. Area necesaria para la transmisión de calor en la paila.

De acuerdo con lo anterior se seleccionó una paila cuyas características se anotan en la figura No. 6. La parte inferior de la paila corresponde a el área de transmisión de calor (para 200 lt de leche).

DISEÑO DE LA PAILA



NOTA:
Acotaciones en centímetros

VOLUMEN

$$V = \frac{1}{3} \pi h^2 (3R - h)$$

$$V = \frac{1}{3} \pi (0.33)^2 [3(0.71) - 0.33]$$

$$V = 0.205 \text{ m}^3 = 205 \text{ Lt.}$$

AREA

$$A = 2\pi R h$$

$$A = 2\pi (0.71)(0.33)$$

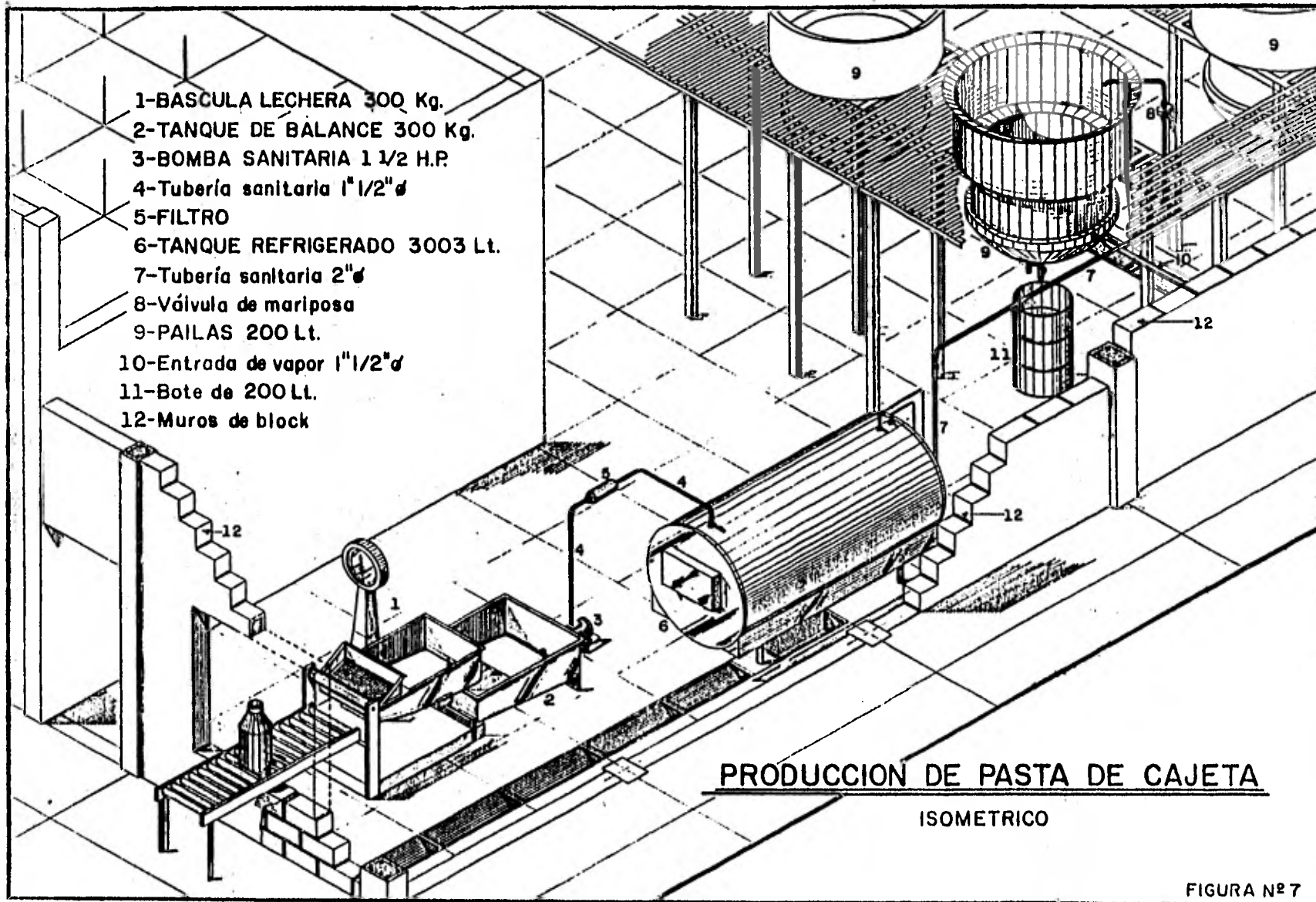
$$A = 1.47 \text{ m}^2$$

DONDE:

$h = 0.33$ Nivel del producto

$R = 0.71$ Radio de la esfera

FIGURA N° 6



PRODUCCION DE PASTA DE CAJETA

ISOMETRICO

FIGURA N° 7

Se tiene 2 secciones por arriba de esta, que permiten la elevación de la espuma de la leche durante la concentración evitando que esta se derrame.

4.1.2. Determinación del tamaño de la caldera

Para seleccionar adecuadamente la caldera es necesario tomar en cuenta varios factores, como son:

- a. Cálculo preciso de la demanda de vapor
- b. Disponibilidad y calidad del agua
- c. Tiempo de ocupación diaria
- d. Tipo de caldera y número de unidades
- e. Combustible a utilizar
 - e.1 El combustible en si mismo
 - e.2 Facilidad de mantenimiento y operación
 - e.3 Mantenimiento del quemador

a. Cálculo de la demanda de vapor

Considerando las necesidades de vapor en las pailas y vapor para servicio se tiene:

$$Q_t = Q_e + Q_s$$

Donde;

Q_t = calor total

Q_e = calor necesario en las paillas

Q_s = calor para servicios

$Q_e = 31,336.55 \text{ Kcal/h}$

$Q_s = W C_p \Delta T$

De donde:

W = Masa a calentar

C_p = Calor específico de la masa (agua)

ΔT = Diferencia de temperatura inicial y final
de la masa.

$W = 125 \text{ Kg. de agua}$

$C_p = 0.99$

$\Delta T = 60^\circ - 15^\circ = 45^\circ\text{C}$

$Q_s = 125 (0.99) (45) =$

$Q_s = 5\,568.75 \text{ Kcal/h}$

$Q_t = 31\,336.55 + 5\,568.75$

$Q_t = 36\,905.30 \text{ Kcal/h}$

Determinando los kilogramos de vapor mediante la
relación.

$$\frac{\text{Kg}}{\text{h}} = \text{de vapor} = \frac{Q_e}{H_{fg}} \quad (7)$$

$$\text{Kg de vapor} = \frac{36\,905.30}{439.2}$$

$$\text{Kg de vapor} = 84.03$$

Multiplicando por el número total de pailas, 3.

252.08 Kg. de vapor

Convirtiendo a caballos caldera

$$\text{cc} = \frac{\text{Kg de vapor}}{15.65}$$

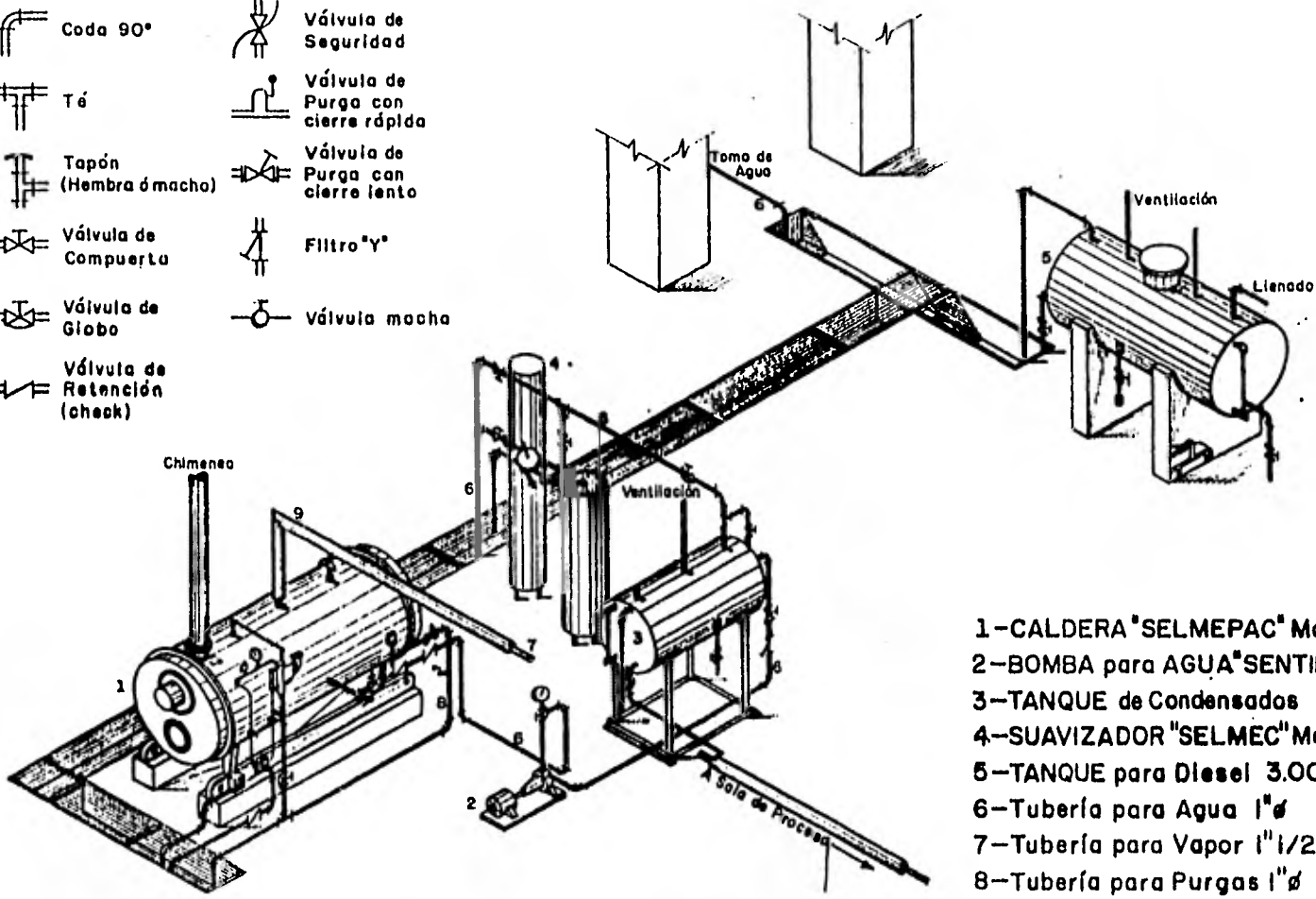
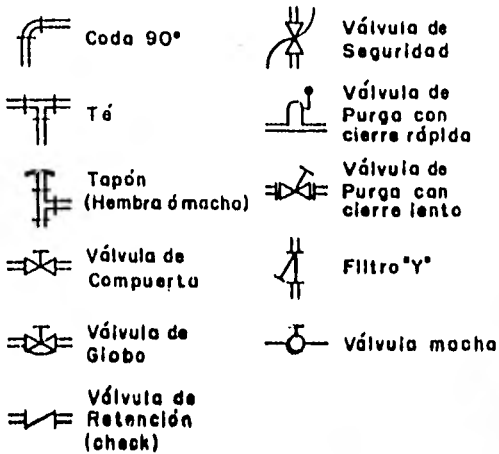
$$\text{cc} = \frac{252.09}{15.65}$$

$$\text{cc} = 16.10$$

Se requiere una caldera de 16.10 cc por diseño.

Comercialmente se selecciona una de 20 cc ya que esta es la que existe en el mercado.

- b. No se considera limitante al agua pues se contará con cisterna y tanque elevado, y con un suavizador.
- c. Se operará la caldera un máximo de 14 horas al día.
- d. Se utilizará una caldera horizontal de tubos de - fuego, de dos pasos y totalmente automática.
- e. Se empleará combustible diesel, de fácil conservación, de fácil manejo y limpio, así como fácil de almacenar.



GENERACION DE VAPOR
ISOMETRICO

- 1-CALDERA "SELMEPAC" Mod. SA-20 20c.c.
- 2-BOMBA para AGUA "SENTINEL" Mod. T5-2 H.p.
- 3-TANQUE de Condensados 110 Lt.
- 4-SUAVIZADOR "SELMEC" Mod. IET-150-45000g.
- 5-TANQUE para Diesel 3.000 Lt.
- 6-Tubería para Agua 1"ø
- 7-Tubería para Vapor 1 1/2"ø
- 8-Tubería para Purgas 1"ø
- 9-Aislamiento de Fibra de vidrio 2"ø

4.1.3. Equipo de refrigeración

CALCULO DE LAS ENTRADAS DE CALOR

a. Por producto

Datos básicos:

Capacidad máxima de la Planta = 7 200 lt. leche.

= 3 600 lt. de pasta
de cajeta

La ρ de la pasta de cajeta es de 1.3 por lo que transformando los litros a Kg. se tendrá una capacidad total de la planta de 4 680 kg. por día.

La temperatura de diseño es de 36°C y la humedad relativa del 50 % (18).

La temperatura de almacenamiento es 5°C y una humedad relativa variable (no es importante ya que el producto se encuentra en envase metálico cerrado).

$$Q_p = W C_p (T_2 - T_1)$$

$$Q_p = 4\ 680 (0.8) (36-5) = 116\ 064 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_p = 116\ 064 \text{ Kcal/día}$$

b. Por empaque

1 Tambor almacena 260 kg. de pasta de cajeta por lo que se requieren 18 tambores/día. El peso del tambor es de aproximadamente 15 kg.; el C_p (fierro) es de 0.12 Kcal/kg. °C (18).

$$Q_e = (18 \times 15) (0.12) (36-5) = 1\ 004$$

$$Q_e = 1\ 004 \text{ Kcal/día}$$

c. Por transmisión por paredes

Para calcular las entradas de calor por paredes - (muros, piso y techo), es válido tomar como base el factor utilizado como el "Espesor Económico del Aislamiento" (20). Este factor equivale a 10 - Kcal/hora por m^2 .

De acuerdo a las dimensiones de la cámara frigorífica (planta general, anexo 2) se determinan las superficies correspondientes a cada muro y se procede al cálculo.

PARED	M2	g/A Kcal/h m2	HORAS	Kcal/día Total
Norte	21	10	24	5 040
Sur	21	10	24	5 040
Este	18	10	24	4 320
Oeste	18	10	24	4 320
Piso	42	10	24	10 080
Techo	42	10	24	10 080
T O T A L :				38 880

$$Q_T = 38\ 880 \text{ Kcal / día}$$

d. Por cambios de aire

El volúmen de la cámara es de 126 m³ (6 x 7 x 3),
utilizándo el anexo 2 se determinan el número de cambios 7 . Con la carta
ta psicométrica se obtiene:

Las condiciones del aire del exterior

$$T_e = 36^{\circ}\text{C}$$

$$\text{HR} = 50 \%$$

$$h_e = 24.7 \text{ Kcal/kg}$$

El aire en el interior de la cámara tendrá las si-
guientes condiciones:

$$T_i = 5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{HR} = \text{variable } 70\text{-}80\% \text{ (se fija } 80\% \text{ para cálculo)}$$

$$h_i = 8 \text{ Kcal/kg.}$$

La densidad del aire se obtiene haciendo un prome-
dio entre estas dos condiciones. $\rho = 1.15 \text{ Kg/m}^3$.

$$Q_a = W (h_e - h_i)$$

$$Q_a = (126 \times 7 \times 1.15) (24.7 - 8) = 16 \ 939$$

$$Q_a = 16 \ 939 \text{ Kcal/día}$$

e. Por ocupantes

Se estima que 2 personas son suficientes para el-
manejo del producto, con un tiempo efectivo de trabajo de 3 horas al día.

Tiempo efectivo de trabajo/día = 3 horas

Equivalente calorífico (4) = 212 Kcal/hora

$$Q_{pe} = (2 \times 3) (212) = 1\ 272$$

$$Q_{pe} = 1\ 272 \text{ Kcal/día}$$

f. Por iluminación

Watt / m² = 10

m² = 42

Horas efectivas = 3

1 watt desprende 0.86 Kcal/hora

$$Q_i = (10 \times 42 \times 3) (0.86) = 1\ 084$$

$$Q_i = 1\ 084 \text{ Kcal/día}$$

g. Por motores

Tomando en consideración las dimensiones de la cámara y la potencia frigorífica, así como las características de temperatura y humedad que se alcanzarán en el interior, se seleccionarán 2 evaporadores. Cada uno con 2 motores de 1/4 H.p. Los motores trabajarán 22 horas. Las 2 horas restantes se emplearán para descongelamiento.

El equivalente calorífico de los motores (4)

es 1 071 Kcal/H.p./hora.

$$Q_m = (2 \times 2 \times \frac{1}{4}) (1\ 071) (22) = 23\ 562$$

$$Q_m = 23\,562 \text{ Kcal/día}$$

RESUMEN DE ENTRADAS DE CALOR

CONCEPTO	Kcal / Día
1. Por producto	116 064
2. Por empaque	1 004
3. Transmisión de paredes	38 880
4. Cambios de aire	16 939
5. Ocupantes	1 272
6. Iluminación	1 084
7. Motores	23 562
SUBTOTAL:	
	198 805
IMPREVISTOS 10% :	
	19 880
T O T A L :	
	218 685Kcal/ día

Los evaporadores trabajan sólo 22 horas

$$Q = \frac{218\,685}{22} = 9\,940$$

$$Q_0 = 9\,940 \text{ Kcal/hora}$$

SELECCION DE EQUIPO

a. Evaporadores

$$Q_0 = 9\,940 \text{ Kcal/hora} = 39\,760 \text{ BTU/H}$$

Se seleccionarán 2 evaporadores, por lo cual se divide la Q_0 entre 2 .

$$Q_0 = 19\ 880 \text{ BTUH/evaporador}$$

La H.R. no importa, el recipiente va cerrado. Por lo tanto la $\Delta t = 12^\circ\text{F}$.

Por las características del agua se empleará para descongelar vapor recalentado del mismo compresor. Para esto se requiere de evaporadores tipo Vapomatic.

Se seleccionan 2 evaporadores RECOLD VAPOMATIC VL 1 148 (19) cuyas características son:

Capacidad	= 19 900 BTUH
Motores	= 2 1/4 Hp) 115.volts,4 amps.
Ancho	= 33 3/4"
Largo	= 39 1/2"
Alto	= 20 1/4"
Separación mínima a la pared	= 19"
Ø Tubería succión	= 1 3/8"
Ø Tubería líquido	= 1/2"
Ø Tubería gas	= 1"

b. Unidad de condensación enfriada por aire.

Se utilizará un conjunto compresor - condensador-

recipiente que viene montado en una sola unidad.

$$Q_0 = 9\,940 \text{ Kcal/hora}$$

$$T = 36 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_0 = -5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Fluido frigorígeno} = \text{F 12}$$

Para estas características se selecciona una unidad MBCM-0750 marca Copeland (18) o su equivalente.

Funcionando 35°/ 5°C : Funcionando 40°/-5°C :

$$Q_0 = 11\,651 \text{ Kcal/h} \quad Q_0 = 10\,848 \text{ Kcal/día}$$

Características de la unidad MBCAM-0750

M = Constante

B = Tipo abierto

C = Compresor grande diseño normal

A = Condensador enfriado por aire

M = Temperatura de succión mediana (-5°a - 29°C)

$$0750 = 7 \frac{1}{2} \text{ H.p.}$$

Compresor modelo 85. Este modelo tiene las siguientes características:

$$\text{Número cilindros} = 3$$

$$g = 82.6 \text{ m.m.}$$

$$l = 82.6 \text{ m.m.}$$

Válvula succión \emptyset = 1 5/8"
Válvula descarga \emptyset = 1 1/8"
 \emptyset volante = 457 m.m.

El motor del compresor trabaja a 220 volts, 60 ciclos, 3 fases.

La unidad de condensación MBCAM-0750 tiene las siguientes características.

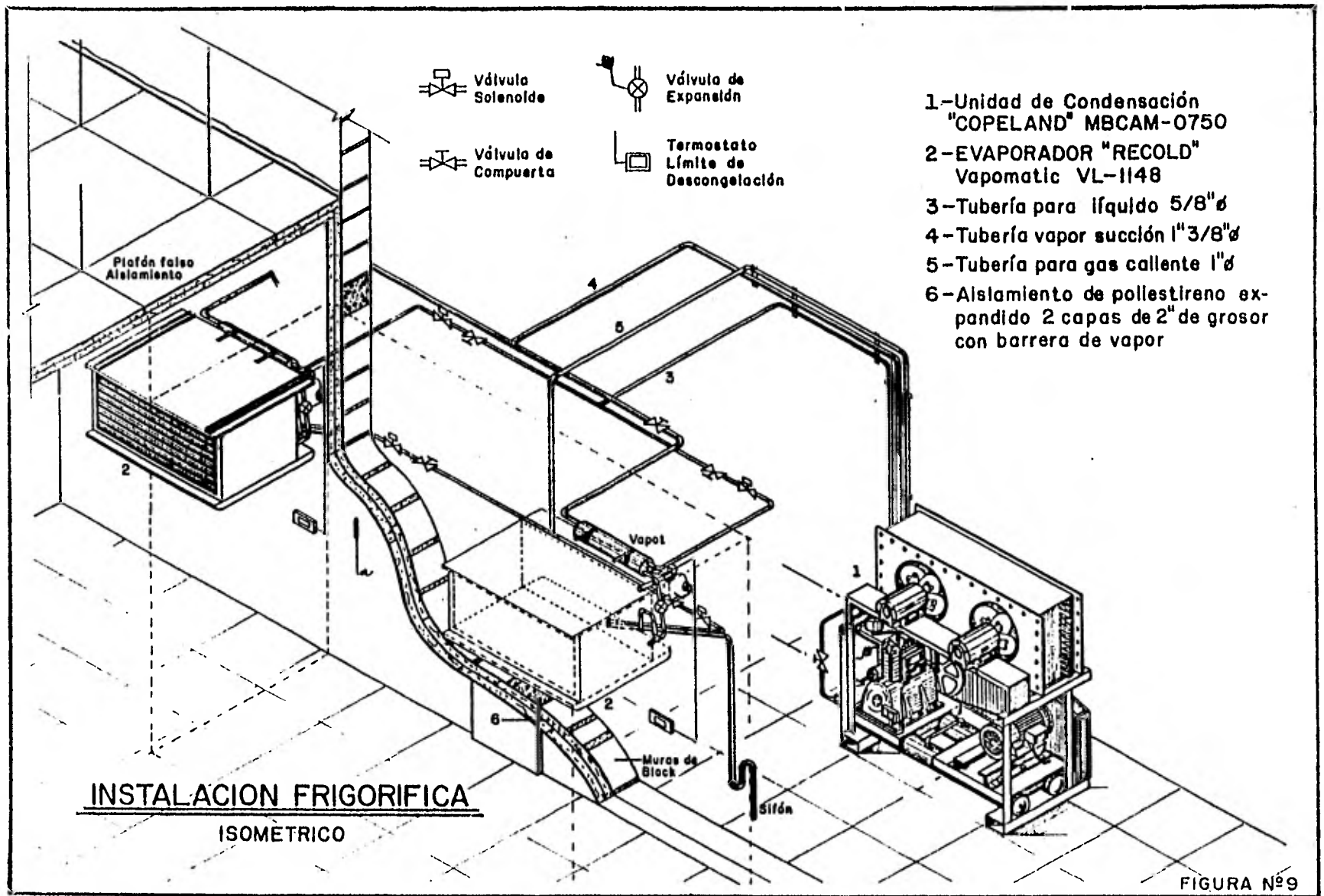
Ancho = 66 cm.
Largo = 125 cm.
Alto = 135 cm.

El condensador es enfriado por aire con 2 motores de 1/4 H.P.

El peso neto de la unidad es de 392 Kg. y con empaque 450 Kg.

c. Accesorios

- 1 Separador de aceite
- 2 Válvulas de expansión termostáticas
- 2 Vapots modelo No. UP-110-11
- 2 Válvulas Check de 1/2"
- 2 Solenoides para línea líquido 1/2"
- 2 Solenoides para gas caliente 1"



- 2 Termostatos límite (descongelamiento)
- 1 Termostato para cámara
- 1 Reloj paragón
- 6 Válvulas de paso 1/2"
- 2 Válvulas de paso 1 3/8"
- 2 Válvulas de paso 1"
- 1 Deshidratador
 - Lote tubería de 1/2"
 - Lote tubería de 1 3/8"
 - Lote tubería de 1"
- 1 Arrancador (7.5 H.P.)
- 1 Interruptor (7.5 H.P.)
- 1 Lote materiales eléctricos
- 6 Interruptores térmicos (1/4 H.P.)

4.2. Costos y especificaciones

En los cuadros siguientes se presentan los costos y las especificaciones de cada uno de los equipos.

4.2.1. Equipo de recepción y proceso

No. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	T O T A L
1	Transportadora de rodillos.	Rodillos de fierro, montados en baleros acabado de esmalte anticorrosivo y volteadora de botes.	1	\$ 10,809.00	\$ 10,809.00
2	Báscula lechera	Acero inoxidable hasta 300 kg. de peso.	1	125,000.00	125,000.00
3	Tanque de balance	Capacidad 300 lt. en acero inoxidable esquinas redondeadas, con colador desmontable.	1	50,170.00	50,170.00
4	Tanque de enfriamiento Alfa Laval "Ranchero"	Capacidad de 800 galones (3003 litros) con unidad de enfriamiento. Compresor semihermetico de 5 HP. acero inoxidable sanitario.	1	627,426.00	627,426.00
5	Pailas	Capacidad 200 lt, acero inoxidable casquete esférico, pulido y sanitario.	3	210,000.00	630,000.00
6	Bomba sanitaria	Marca Puriti-Triclover. Centrífuga construída en acero inoxidable tipo 316 Mod. C114. Acoplada directamente al motor eléctrico de 1 HP. 3500 R.P.M. 200 volts, 60 ciclos.	1	55,000.00	55,000.00
7	Bomba sanitaria	Similar a la anterior, pero acoplada a motor de 2 HP.	1	58,692.00	58,692.00
8	Válvula de mariposa	Pl54-BMP de 2" Puriti	5	11,234.00	56,176.00
9	Válvula de marmita	De 2" acero inoxidable	3	38,086.00	114,258.00
10	Filtro	Acero inoxidable Puriti Mod. FM2-2	1	27,309.00	27,309.00
11	Ferrulas	14 MP-2"	22	474.00	10,428.00

No. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
12	Codos	Acero inoxidable. Puriti Mod. 2 CAMP-2	9	\$ 1,908.00	\$ 17,172.00
13	Tee	Puriti. Acero inoxidable. Mod. 7 MP-2	3	2,161.00	6,483.00
14	Reducciones	Acero inoxidable. Mod. 31-14MP 2 x 1 1/2"	2	2,286.00	4,572.00
15	Abrazadera	Acero inoxidable Mod. 13 MH-2	25	1,369.00	34,225.00
16	Empaques	Mod. 40 MP-2"	25	77.00	1,925.00
17	Tubo	Acero inoxidable. Cal 16,2" T-304 (MIS)	30	1,094.00	32,820.00
				SUBTOTAL:	\$ 1'862,465.00
				10% I.V.A.	186,246.50
				TOTAL :	\$ 2'048,711.50

4.2.2. Generación de vapor

No. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	T O T A L
1	Unidad generadora de vapor, marca Selmepac- Modelo SA-100-20	Capacidad evaporativa máxima desde y a 100°C, 313 -- Kg/H. 20 caballos caldera efectivos. Combustible - Diesel. Con una superficie de calefacción de 9.1m2, presión de diseño 10.5 Kg/m2, presión de operación - 7.5 Kg/cm2. Revestimiento exterior de fibra de vi-- drio de 2". Sistema de ignición automática. Co- -- rriente necesaria 3 fases, 60 ciclos, 220 volts.	1	\$ 354,300.00	\$ 354,300.00
2	Tanque receptor de condensados.	Capacidad 110 litros, de lámina de acero No. 14, diámetro 330 mm, longitud 1 070 mm. bomba de alimentación de agua de turbina, 2 HP. con capacidad de - - 1 320 Lt/H. Válvula principal de vapor para 10.5 - Kg/cm2 de 38 mm. Válvula para alimentación de agua de compuerta para 10.5 Kg/cm2. 2 válvulas de reten_ ción para 14 Kg/cm2. Válvulas de purgas.	1	110,000.00	110,000.00
3	Suavizador marca Selmeo modelo IET-150	Capacidad de intercambio de 45 000 granos. Flujo má ximo de 36 Lt/Min. Capacidad de 7 290 Lt/día de -- agua suave. Columna de suavización de 28 cm. diáme- tro por 150 cm. de alto. Con tanque para salmuera - 38 cm ø 91 cm. alto. Retrolavado y regeneración.	1	47,500.00	47,500.00
4	Chimenea	Recta, con un diámetro de 9", altitud 6 m. Construí da en lámina negra calibre 12.	1	16,700.00	16,700.00

NO. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	T O T A L
5	Tanque para Diesel	Cilíndrico, horizontal. Capacidad para 3 000 lt. -- construido en lámina de acero calibre 12, diámetro - 1.07 m. Longitud 3.60 m. Registro de 0.5 m. de diá- metro.	1	\$ 25,700.00	\$ 25,700.00
				SUBTOTAL:	\$ 554,200.00
				10% I.V.A.	55,420.00
				T O T A L :	\$ 609,620.00

4.2.3. Equipo de refrigeración

No. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Unidad de condensación enfriada por aire marca Gilvert-Copeland MBCAM-0750	Para Freon 12. Potencia frigorífica de 11 500 Kcal/H. Compresor de 3 cilindros. Abierto con motor de 7.5 HP 220 volts, 60 ciclos, 3 fases. La válvula de succión ϕ 1 5/8", válvula de descarga ϕ 1 1/8". Condensador enfriado por aire, circulación forzada, motores (2) de 1/4 HP.	1	\$ 98,940.00	\$ 98,940.00
2	Evaporador marca Recold modelo Vapomatic VL1148	Potencia frigorífica de 5 000 Kcal/H. Dos motores de 1/4 HP. cada uno. 115 volts, 60 ciclos. Descongelamiento por medio de gas caliente. Tubería de succión ϕ = 1 3/8". Tubería de líquido 1/2" ϕ . Tubería de gas ϕ 1".	2	41,000.00	82,000.00
3	Separador de aceite SA805 Hermetik		1	5,300.00	5,300.00
4	Válvula de expansión Termostatica Ta-312-12	Para Freon 12 . Capacidad de 2 toneladas de refrigeración.	2	2,009.00	4,018.00
5	Válvula Check de 1/2"		2	750.00	1,500.00
6	Solenoides para línea de líquido 1/2" RMV100 4 BR		2	3,032.73	6,065.45
7	Solenoides para gas caliente RMV1909 ESR.	Diámetro de 1"	2	6,760.00	13,520.00

No. DE ORDEN	CONCEPTO	E S P E C I F I C A C I O N E S	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	T O T A L
8	Termostato límite A19 ZBC 2	De descongelamiento	2	\$ 4,500.00	\$ 9,000.00
9	Termostato para cámara Al SC 1020		1	1,320.00	1,320.00
10	Reloj paragon 8145-00	110 volts, 60 ciclos	1	6,700.00	6,700.00
11	Deshidratador R 750-16	De silica Gel.	1	2,463.64	2,463.64
				SUBTOTAL:	\$ 230,827.09
				10% I.V.A.	23,082.70
				T O T A L :	\$ 253,909.79

4.3. Costos de instalación.

4.3.1. Equipo de recepción y proceso

De acuerdo a las cotizaciones presentadas, los costos para la instalación de este equipo ascienden a \$ 403,613.02 lo cual representa un 19.7 % del costo total del mismo.

4.3.2. Generación de vapor

Los costos para la instalación de caldera y equipo complementario ascienden a \$ 152,405.00 incluyendo tuberías. Esto representa un 25 % del costo total del equipo.

4.3.3. Equipo de refrigeración

En este caso, debido a la sencillez del sistema, los costos de instalación son de \$63,477.45 lo que representa aproximadamente el 25 % del costo de este equipo.

4.4. Distribución

La distribución del equipo anteriormente seleccionado y cotizado, se presenta en el plano correspondiente (anexo 4).

5. OBRA CIVIL

5.1. Generalidades

Para el diseño de la planta se consideraron algunos criterios sobre economía en tiempo y materiales. Se determinaron las áreas necesarias y se procedió a su ubicación dentro del plano de conjunto.

Los materiales que se proponen son de fácil adquisición en la -

zona, lo que disminuye considerablemente la inversión.

La técnica en construcción es la tradicional por lo que no se requiere de mano de obra especializada.

5.2. Areas y costos

5.2.1. Areas

El área de la planta es de 288 m² (16 x 18), la cual se subdivide de la siguiente forma:

Area	m ²
Proceso	108
Recepción	47
Cámara frigorífica	25
Calderas y equipo refrigeración	33
Bodega	12
Anden de trabajo	<u>63</u>
Total:	288 m ²

El área para las oficinas, laboratorio y servicios generales es de 33.6 m² distribuidos así:

Oficina administrativa	13.44 m ²
Laboratorio	8.96
Servicios generales	<u>11.20</u>
Total:	33.60 m ²

Para el almacen de tambores de 200 lt. se ha asignado -

un área de 60 m² (3 x 20).

El patio de maniobras y andadores tiene un área de 210 m² mientras que el de estacionamiento, viraje y jardines de 1,150 m².

El total de la superficie requerida para la planta es de 1,800 m² de la cual el área de construcciones asciende a 650 m².

5.2.2. Costos

El costo de la obra civil se determinó empleándose los planos (anexo 2), calculándose las áreas de construcción y utilizando precios unitarios de la S.A.R.H. (21).

No.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE \$
1	Area necesaria para albergar el equipo de recepción y proceso. Incluye cámara frigorífica, bodega de insumos y andén de trabajo.	m ²	288	13,000	3'744,000.00
2	Area para oficinas, laboratorio y servicios generales.	m ²	33.60	8,700	292,320.00
3	Almacén de tambores	m ²	60	5,700	342,000.00
4	Patio de maniobras	m ²	210	2,500	525,000.00
5	Tanque elevado y cisterna.	Pza	1		289,914.19
T o t a l :				\$	5'193,234.19

El costo total de la obra civil ascendió a \$5'193,234.19.

5.3. Ampliaciones futuras

En lo referente a la obra civil, esta se diseñó a fin de contener 2 equipos de evaporación (formados por una caldera y 3 pailas) con una capacidad de 3 600 lt/día cada uno. En un inicio, la planta operará con un solo equipo de evaporación, es decir, la capacidad máxima será de 3 600 lt/día. De acuerdo a la planeación de las unidades de producción caprina, la capacidad deberá incrementarse hasta 7 200 lt/día, por lo que se adquirirá posteriormente el otro equipo de evaporación y un segundo tanque de enfriamiento. La obra civil no tiene área para ampliación pero si esta considerado el espacio necesario para contener el 2º equipo de evaporación, lo anterior se puede observar en el plano de distribución de equipo. (anexo 4).

El equipo de refrigeración y cámara frigorífica también fue diseñado para 7 200 lt/día lo que varía es el espaciamiento en la expedición del producto ya que la cámara tiene la finalidad de consolidar carga exclusivamente.

5.4. Programa constructivo

Se presenta en el cuadro No. 2.

6. INSTALACIONES

6.1. Eléctrica

En este rubro se consideran tanto la instalación de la energía eléctrica necesaria para el equipo como la de iluminación.

En los siguientes cuadros se presentan los costos y especificaciones.

6.2. Hidráulica y sanitaria

Se presentan en los cuadros siguientes los costos y especificaciones de la red hidráulica y sanitaria, tomando como base el plano correspondiente. (anexo 6).

6.3. Especiales

6.3.1. Aislamiento cámara de almacenamiento

Para determinar el espesor del aislamiento, se tomó como base el factor 10 Kcal/h m² considerando como el "Espesor Económico de Aislamiento" (20).

La ecuación del coeficiente global de transmisión de calor.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{x_1}{K_1} + \frac{x_2}{K_2} + \dots + \frac{x_n}{K_n} + \frac{1}{h_e}} \quad \frac{\text{Kcal}}{\text{h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Donde:

h_i = Conductancia superficial pared interior

h_e = Conductancia superficial pared exterior

x_i = Espesor de los componentes del muro

K_i = Conductividad térmica de los componentes del muro

6.1.1. Material eléctrico

No. DE ORDEN	CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Interruptor termomagnético.	Square D, No. Cat. AIE 340G	Pza	1	\$ 6,975.00	\$ 6,975.00
2	Interruptor termomagnético.	Square D, No. Cat. Qo - 115	Pza	6	378.00	2,268.00
3	Interruptor termomagnético.	Square D, No. Cat. Qo - 220	Pza	1	1,050.00	1,050.00
4	Interruptor termomagnético.	Square D, No. Cat. Qo - 230	Pza.	2	1,050.00	2,100.00
5	Arrancador magnético	Square D, Clase 8536 Tipo CG - 3	Pza	1	7,425.00	7,425.00
6	Arrancador magnético	Square D, Clase 8536 Tipo BG - 1	Pza	9	5,625.00	50,625.00
7	Elementos térmicos	No. B - 36	Pza	2	907.00	1,814.00
8	Elementos térmicos	No. B 6.25	Pza	6	907.00	5,442.00
9	Elementos térmicos	No. B - 7.7	Pza	2	907.00	1,814.00
10	Elementos térmicos	No. B - 15.5	Pza	4	907.00	3,628.00
11	Lámparas	Slim - Line, Tipo Industrial, 120 W. 2 tubos	Pza	20	2,120.00	42,400.00
12	Lámparas de centro		Pza	5	59.60	298.00
13	Contactos sencillos		Pza	15	45.00	675.00
14	Apagadores		Pza	12	56.00	672.00
15	Tablero		Pza	1	4,390.00	4,390.00

No. DE ORDEN	C O N C E P T O	D E S C R I P C I O N	UNIDA- DES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	T O T A L
16	Interruptores		Pza	4	\$ 600.00	\$ 2,400.00
17	Conductor calibre 14		Rollo	4	575.00	2,300.00
18	Conductor calibre 12		Rollo	3	810.00	2,430.00
19	Conductor calibre 10		Rollo	2	1,150.00	2,300.00
20	Tubo conduit "1"		Tramo	17	350.00	5,950.00
21	Tubo conduit 3/4"		Tramo	14	226.60	3,164.00
22	Tubo conduit 1/2"		Tramo	14	177.50	<u>2,485.00</u>
					SUBTOTAL:	\$ 152,605.00
					10 % I.V.A.	<u>15,260.50</u>
					T O T A L:	\$ 167,865.50

6.2.2. Costo de la instalación hidráulica y sanitaria

CLAVE	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITA RIO	I M P O R T E
S-1	Inodoros	Pza	1	\$ 5,115.41	\$ 5,115.41
S-2	Lavabos	Pza	1	3,745.42	3,745.42
S-3	Juego de regaderas	Pza	2	1,690.34	3,380.68
S-4	Juego de llaves	Pza	1	1,904.51	1,804.51
S-5	Accesorios	Lote	1	1,804.51	1,804.51
S-6	Ramaleo de muebles (Hidráulica)	Muebles	4	4,641.00	18,564.00
S-7	Ramaleo de hidráulica (Muebles)	Salida	6	5,975.00	35,850.00
S-8	Tubería de Cu.	M.L.	80	431.61	34,528.80
S-9	Tubería de f'c galvanizada	M.L.	40	631.61	25,264.40
S-10	Flotadores	Pza	2	1,358.45	2,716.90
S-11	Llaves de paso	Pza	5	650.95	3,254.75
S-12	Llaves de globo	Pza	5	412.50	2,062.50
S-13	Bomba de 1 1/2" H.P.	Pza	1	15,000.00	15,000.00
S-14	Tubo fofo o P.V.C. 100	Ml.Pza	40	1,453.62	58,144.80
S-15	Tubo fofo o P.V.C. 50	Ml.Pza	30	767.00	23,010.00
S-16	Llaves de nariz para manguera	Pza	5	412.50	2,062.50
S-17	Conexiones fofo o P.V.C. 90°	Pza	10	210.00	2,100.00
S-18	Conexiones fofo o P.V.C. 45°	Pza	5	210.00	1,050.00
S-19	Conexiones fofo o P.V.C. Ye	Pza	2	828.93	1,657.86

CLAVE	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITA RIO	I M P O R T E
S-20	Coladeras	Pza	3	\$ 1,196.50	\$ 3,589.63
S-21	Conexión de agua potable	Lote	1	15,000.00	15,000.00
S-22	Calentador	Pza	1	3,522.75	3,522.75
				SUBTOTAL:	\$ 263,229.49
				7&IMPREVISTOS	18,426.06
				T O T A L:	\$ 281,655.55

En tecnología frigorífica, se desprecian, a nivel práctico, los componentes del muro a excepción del aislamiento ya que este representa más del 80 % de resistencia al paso del calor.

$$Q = A U \Delta T \quad \text{Kcal/H}$$

$$\frac{Q}{A} = 10 \text{ Kcal/H m}^2$$

$$\frac{Q}{A} = 10 = U \Delta T$$

$$\text{Como } U = \frac{1}{\frac{X_a}{K_a}} \quad ; \quad U = \frac{K_a}{X_a}$$

$$\frac{K_a}{X_a} \Delta T = 10$$

$$X_a = \frac{K_a \Delta T}{10} \quad \text{Espesor aislamiento en metros}$$

Para obtener el aislamiento en centímetros:

$$X_a = \frac{K_a \Delta T}{10} \times 100 = 10 K_a \Delta T$$

$$X_a = 10 K_a \Delta T$$

La K_a del poliestireno expandido es de 0.027 Kcal/H°Cx cm. La ΔT es de 31°C (36°-5°) en promedio. Si a esta ΔT se le adicionan 6°C de corrección por exposición a la radiación solar se tendrá una

$\Delta T_c = 37^\circ\text{C}$.

$X_a = 10 (0.027) (37) = 10$ cm de poliestireno expandido.

Lo anterior equivale aproximadamente a 4" de espesor -- del aislamiento (poliestireno expandido), el cual se instalará en 2 capas alternadas de 2" c/u con su correspondiente barrera de vapor.

El costo del aislamiento es de \$ 175.00 por metro cuadrado por pulgada de espesor, dando un total de \$ 113,400.00 por los 162 m² que se requieren.

7. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS

Los insumos requeridos por día y por mes se pueden resumir de acuerdo a las etapas de desarrollo del módulo.

7.1. Materias primas especiales

7.1.1. Azúcar

Se requiere de 40 Kg. de azúcar por cada 200 lt. Se trabajarán 25 días por mes.

Requerimientos de azúcar

ETAPAS LITROS/DIA	KG/DIA	KG/MES
600	120	3 000
1 200	240	6 000
1 800	360	9 000
3 600	720	18 000
7 200	1 440	36 000

7.1.2. Carbonato de calcio

Se emplearán 2% de carbonato de calcio por cada 200 lt. de leche.

ETAPAS LITROS/DIA	KG/DIA	KG/MES
600	12.00	300
1 200	24.00	600
1 800	36.00	900
3 600	72.00	1 800
7 200	144.00	3 600

7.1.3. Agua

El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Se requiere agua tanto para los variados usos humanos como para los industriales (agua para calderas y pa-

ra proceso propiamente dichos).

El agua que se tomará en cuenta es la necesaria para - alimentar a las calderas y para servicios, de acuerdo a las etapas de producción.

a. Para calderas (7)

ETAPAS LT/DIA	No. CALDERAS	H/TRABAJO	M3/H	M3/DIA
600	1	4	.314	1.256
1 200	1	5	.314	1.570
1 800	1	7.5	.314	2.355
3 600	2	7.5	.314	4.710
7 200	2	16.6	.314	10.4250

b. Para servicios personales (7)

ETAPAS LT/DIA	No. PERSONAS	M3/PERSONA/DIA	M3/DIA
600	3	0.25	0.75
1 200	4	0.25	1.00
1 800	4	0.25	1.00
3 600	8	0.25	2.00
7 200	12	0.25	3.00

c. Para servicios en la planta (7)

ETAPAS LT/DIA	No. PAILAS	M3/PAILA	M3/DIA
600	3	0.475	1.424
1 200	3	0.617	1.85
1 800	3	0.645	1.935
3 600	6	0.645	3.870
7 200	6	0.645	3.87

d. Resumen consumo de agua

ETAPAS (LT/DIA)	AGUA M3/DIA			TOTAL	AGUA M3/MES
	CALDERAS	PERSONAL	SERVICIOS		
600	1.256	0.75	1.424	3.43	85.91
1 200	1.570	1.00	1.850	4.42	110.68
1 800	2.355	1.00	1.935	5.29	132.26
3 600	4.710	2.00	3.870	10.58	264.52
7 200	10.425	3.00	3.870	17.29	432.25

7.1.4. Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se calculó de la manera siguiente:

Equipo de refrigeración		Kw
Motor compresor	7.5 HP	5.60
Motor condensador	2 1/4 HP	0.373
Motor evaporador	4 1/4 HP	<u>0.746</u>
		6.719Kw
Equipo de recepción		
Bomba sanitaria	1 HP	0.746
Equipo enfriamiento	5 HP	3.730
Bomba sanitaria	2 HP	<u>1.492</u>
		5.968Kw
Calderas		
Bomba alimentación agua	2 HP	1.492
Sistema ignición		<u>0.150</u>
		1.642Kw
Bomba para agua de la cisterna	3 HP	2.238Kw
Iluminación del área de proceso	216 m ²	5.400Kw
Iluminación de oficinas		0.66Kw
Iluminación externa		2.50Kw

Consumo de energía eléctrica en 8 horas de trabajo.

Factor de potencia = 0,84 (7).

total Kw = 25.13

$$\text{Kw} = \frac{25.13}{0.84} = 29.92$$

Consumo por día = 29.92 x 8 = 239.4 \approx 240 Kw

De acuerdo a las etapas operativas el consumo de energía eléctrica será:

ETAPAS (LT/DIA)	KW/DIA	KW/MES
600	240	6 000
1 200	240	6 000
1 800	240	6 000
3 600	268	6 700
7 200	354.8	88 700

En los dos últimos renglones el incremento en el consumo de energía eléctrica se debe al equipo (caldera y tanque de enfriamiento) que se adquirirá para aumentar la capacidad de 3 600 a 7 200 lt/día en dos turnos.

7.1.5. Combustible

El consumo de combustible se calculó de la manera si- -

guiente (7) .

Una caldera de 20 c.c. consume a plena carga 28 lt. de diesel por hora de trabajo. Se consideran 25 días de trabajo por mes.

ETAPAS	No.CALDERAS	HORAS/TRA BAJO	CONSUMO DIESEL / HORA	LT/DIA	LT/MES
600	1	4	28	110	2 750
1 200	1	5	28	140	3 500
1 800	1	7.5	28	210	5 250
3 600	2	7.5	28	420	10 500
7 200	2	16.6	28	930	23 250

CUADRO No. 3

REQUERIMIENTOS MENSUALES DE INSUMOS

I N S U M O S	UNIDADES	M		E	S	
		9	10	11	12-24	25 en adelante
Materia prima	Lt.	15,000	30,000	45,000	90,000	180,000
Azúcar	Kg.	3,000	6,000	9,000	18,000	36,000
Carbonato de calcio	Kg.	300	600	900	1,800	3,600
Mano de obra	Jornales	3	4	4	8	12
Agua	M3	85.91	110.68	132.26	264.52	424.05
Diesel	Lt.	2,750	3,500	5,250	10,500	23,500
Enérgia eléctrica	Kw.	6,000	6,000	6,000	6,700	8,870

INVERSION

En la decisión de ejecución de un proyecto es necesario tener en cuenta las siguientes inversiones:

- a. La inversión para la instalación del proyecto y
- b. La requerida para la etapa de funcionamiento propiamente dicha.

Para lo anterior se definen la inversión fija, la inversión diferida y la de capital trabajo.

1. INVERSION FIJA

Es aquella que está destinada a la adquisición de bienes y servicios que serán empleados durante toda la vida del proyecto. Su valor monetario constituye el capital fijo de la empresa.

Esta comprende la inversión fija tangible que son los edificios, instalaciones, maquinaria y equipo, etc.

INVERSION FIJA

C O N C E P T O		T O T A L
1.	Obra civil	\$ 5'193,234.19
2.	Instalaciones	562,921.05
	Sanitaria	281,655.55
	Eléctrica	167,865.50
	Aislamiento	113,400.00
3.	Maquinaria y equipo	2'912,241.29
	Recepción	2'048,711.50
	Vapor	609,620.00
	Refrigeración	253,909.79
4.	Costos de instalación del equipo	619,495.47
	Recepción	403,613.02
	Vapor	152,405.00
	Refrigeración	63,477.45
5.	Equipo de oficina	68,400.00
6.	Equipo de laboratorio	116,839.00
T O T A L :		\$ 9'473,131.00

El terreno es parte de la inversión financiera, pero no de la inversión en el sentido de la formación de capital, pues el pago que se haga para obtener su dominio no implica formación de ahorros, ni representa un aporte al acervo renovable. En este caso el terreno en el cual se ubicará la planta elaboradora de pasta de cajeta es propiedad de los ejidatarios; además, su costo no es significativo en la inversión total.

El costo del equipo y su instalación, el de la Obra Civil y el de servicios se computan según las cotizaciones obtenidas a base de las especificaciones de ingeniería.

2. INVERSION DIFERIDA

Esta es la parte intangible del capital fijo que afecta a la producción, se incluye: la elaboración de estudios y entrenamiento de personal.

Elaboración de estudios	1'100,000.00
Entrenamiento de personal	60,000.00
T o t a l :	1'160,000.00

La elaboración de estudios será costado por el Programa de Ingeniería Agrícola. Los desembolsos realizados se cargarán a gastos de fomento no recuperable y los resultados de las investigaciones se entregarán sin costo alguno a la empresa que realizará el proyecto.

3. CAPITAL DE TRABAJO

Se llama capital circulante o de trabajo al patrimonio en cuanta corriente que necesitan las empresas para atender las operaciones de produc-

ción o distribución de bienes y servicios o de ambos.

Este capital de trabajo se obtendrá por medio de crédito de avío el cual se pagará en un año.

4. CUADRO DE INVERSIONES

C O N C E P T O	T O T A L
a. INVERSION FIJA	
Obra civil	\$ 5'193,234.19
Instalaciones	562,921.05
Maquinaria y equipo	2'912,241.29
Costos de instalación	619,495.47
Equipo de oficina	68,400.00
Equipo de laboratorio	116,839.00
b. INVERSION DIFERIDA	
Elaboración de estudios	1'100,000.00
Entrenamiento de personal	60,000.00
T O T A L :	\$ 10'633,131.00

5. CALENDARIO DE INVERSIONES

Para determinar la inversión requerida mensualmente se detectaron los tiempos estimados de duración de cada trabajo, de acuerdo al programa cons

tructivo. Este constituye un punto de partida para el estudio de financiamiento del proyecto.

El calendario se desglosa en el cuadro No. 4.

COSTOS E INGRESOS

1. COSTOS DE PRODUCCION

Dentro de estos costos estan todos aquellos elementos que intervienen directamente en la fabricación del producto que se elabora destacando: materia prima, materiales auxiliares, mano de obra directa, servicio de agua potable, suministros de energía eléctrica y combustibles.

El cálculo de estos costos se realiza asignando precios a los distintos recursos requeridos físicamente y cuantificados de acuerdo con los estudios de Ingeniería. El desglose de estos costos mensuales se puede observar en el cuadro No. 5.

2. COSTOS DE OPERACION

Son todos aquellos que no intervienen directamente en la obtención del producto pero que afectan haciendo más o menos aliciente al trabajo. Dentro de estos tenemos: mano de obra indirecta, conservación y mantenimiento de instalaciones, conservación y mantenimiento de equipo, depreciación de maquinaria y equipo, depreciación de instalaciones, gastos de ventas e imprevistos.

De acuerdo al análisis financiero se debe considerar lo siguiente: - -

CUADRO No. 5

RESUMEN DE COSTOS

CONCEPTO	M			E	S
	9	10	11	12 - 24	25 en adelante
COSTOS DE PRODUCCION					
Materia prima	195,000	390,000	585,000	1'170,000	2'340,000
Azúcar (\$13.65 Kg)	40,950	81,900	122,850	245,700	491,400
C _a CO ₂ (\$ 16.00 Kg)	4,800	9,600	14,400	28,800	57,600
Mano de obra directa.	30,525	40,700	40,700	81,400	112,000
Agua (\$ 1.50 m3)	129	166	198	397	636
Diesel (\$ 4.00 Lt)	10,000	14,000	21,000	42,000	93,000
Energía eléctrica (0.89 a 0.93 Pesos / KW.)	5,366	5,439	5,513	6,238	8,258
SUBTOTAL:	286,700	541,805	789,661	1'574,535	3'112,994
COSTOS DE OPERACION					
Mano de obra indirecta	51,491	51,491	51,491	51,491	51,491
Conservación y mantenimiento de equipo (4 %)			10,325	10,325	10,325
Conservación y mantenimiento de instalaciones (2.7%)			12,951	12,951	12,951
Depreciación de equipo (5 %)			12,906	12,906	12,906
Depreciación de instalaciones (4 %)			19,187	19,187	19,187
Gastos de ventas (6 %)	20,475	40,950	61,425	122,850	245,700
Imprevistos (5 %)	15,902	27,056	40,990	76,405	145,574
SUBTOTAL:	87,368	119,497	210,225	306,115	498,134
TOTAL :	374,138	661,302	998,886	1'880,650	3'611,128

2.7% de conservación y mantenimiento de instalaciones, 4% de conservación y mantenimiento de maquinaria y equipo, 5% de depreciación de equipo, 4% - depreciación de instalaciones, 6% de gastos de ventas y 5% de imprevistos.

Los resultados de los costos de operación pueden observarse en el cuadro No. 5.

El resumen total de costos informa los egresos que se tendrán en la empresa mensualmente.

3. INGRESOS

Los ingresos correspondientes al proyecto quedarán definidos por el volumen de producción y por los precios de venta de los bienes y servicios que se producen. El precio fué estimado en el estudio de mercado. El volumen de ingresos será directamente proporcional a los precios. Esto se puede observar en el cuadro No. 6 .

4. PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS

El "Flujo de fondos" o "Estado de resultados" es un documento contable que se elabora con los valores obtenidos tanto de los ingresos como de los egresos permite presentar en forma concreta la información acerca de la situación y del probable desarrollo financiero de la empresa, como consecuencia de las operaciones que se realizarán.

Del flujo de fondos (Cuadro No.7) se puede obtener información sobre: los ingresos por ventas, créditos, costos de producción y operación, adquisición de equipo, amortizaciones, utilidad bruta, reinversiones, re-

CUADRO No. 6
INGRESOS POR VENTAS

C O N C E P T O	M		E	S	
	9	10	11	12 - 24	25 en adelante
Pasta de cajeta (Lt/día)	300	600	900	1,800	3,600
Pasta de cajeta (Kg/día)	390	780	1,170	2,340	4,680
Precio de pasta de cajeta \$ 35.00 / Kg.	\$ 341,250	682,500	1'023,750	2'047,500	4'095,000

* Se consideran 25 días de trabajo por mes

CUADRO No. 7

PROYECCION DEL FLUJO DE FONDOS

C O N C E P T O	A		N	O	S
	1	2	3	4 al 9	10 al 16
INGRESOS					
Ingresos por venta	4'095,000	24'570,000	49'140,000	49'140,000	49'140,000
Crédito refaccionario	3'716,976		1'311,618		
Crédito de avío	1'000,000				
Reinversiones		872,062	1'081,637		
T O T A L :	8'811,976	25'442,063	51,533,255	49'140,000	49'140,000
EGRESOS					
Costos de producción	3'192,771	18'894,420	37'355,928	37'355,928	37'355,928
Costos de operación	723,312	3'673,380	5'977,608	5'977,608	5'977,608
Adquisición de equipo	3'716,976		2'393,255		
Amortización del refaccionario			2'339,268	2'339,268	
Amortización del avío	327,468	982,404			
T O T A L :	7'960,527	23'550,204	48'066,059	45'672,804	43'333,536
Utilidad bruta	851,449	1'891,850	3'467,196	3'467,156	5'806,464
Reinversiones	851,449	1'081,637			
Reserva capital	851,449		363,001	363,001	596,928
Utilidad distribuible		810,222	3'104,195	3'104,195	5'209,536
Amortización infraestructura		210,300	210,300	210,300	210,300
UTILIDAD NETA		599,922	2'893,855	2'893,895	4'999,236

serva de capital, utilidad distribuible y finalmente, la utilidad neta.

El flujo de fondos permite dictaminar sobre la capacidad de pago de la empresa y sobre los posibles beneficios que se obtendrán.

5. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el ritmo de operación necesario para que la empresa no tenga pérdidas ni ganancias; es decir, el punto en el cual los ingresos se igualan a los egresos. Para determinarlo se toman en cuenta los costos fijos (son aquellos que permanecen constantes, independientemente del nivel de producción), costos variables (aquellos que cambian de acuerdo al nivel de producción) y ventas totales (son los ingresos que se obtienen por la producción).

a. Por el método gráfico

Para determinar el punto de equilibrio por este método se utiliza un eje de coordenadas, en el de las abscisas se anotan la cantidad de litros/mes, y en el de ordenadas los ingresos y costos (\$).

Se determinan los costos fijos, variables y totales. Así como los ingresos. El costo fijo (figura No. 10) se representa con una línea recta, paralela al eje de las abscisas, ya que este permanece constante. El costo total se representa por una línea recta que parte del eje de las ordenadas en el punto correspondiente al costo fijo, ya que $C_t = C_f + C_v$. El ingreso total se representa por una línea inclinada y ascendente que parte del origen. En el punto donde se cruzan los costos totales y los ingresos corresponde al equilibrio de las dos rectas.

En este caso se analizaron dos situaciones de actividad financiera. La primera corresponde al año dos de operación cuando la planta requiere de créditos de avío, obteniéndose un P.E. = 75.36%. El segundo corresponde al año 15, a plena capacidad, donde la empresa es autofinanciable, - obteniéndose un P.E. = 21.056 %.

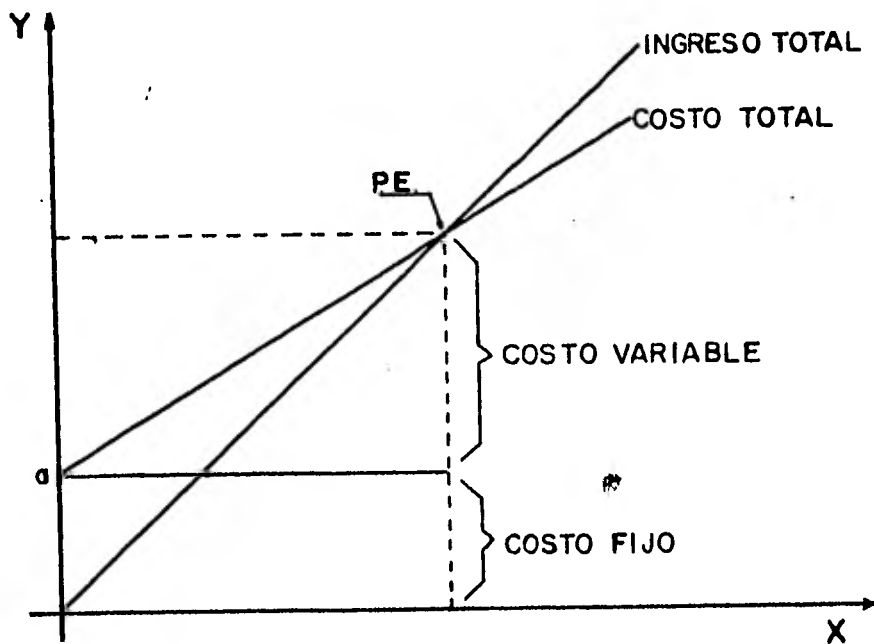


FIGURA - Nº 10

b. Por el método analítico

El ingreso total se determina por PX ; donde: P es el precio del producto y " X " la cantidad vendida. (Kg. pasta de cajeta/mes). Corresponde a una línea recta del tipo $Y = PX$ (donde $P = 1$, es una recta de 45°)-- quedando reducida a $Y = X$.

El costo total representa una línea recta del tipo $y = a + bx$, donde $a =$ costos fijos y $b =$ la pendiente, es decir costo variable/ventas totales.

En el punto de equilibrio los ingresos totales se igualan a los costos totales, no se obtienen ni pérdidas ni ganancias.

$$Y = X \quad ; \quad Y = a + bx$$

Igualando, Ingresos = Costos totales

$$x = a + bx$$

Donde:

$$x - bx = a$$

$$x(1 - b) = a$$

$$x = \frac{a}{1-b}$$

$$x = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costo variable}}{\text{Ventas totales}}}$$

5.1. Determinación del punto de equilibrio

a.	COSTOS FIJOS	\$ 2'475,024	\$ 1'492,620
	Depreciación y amortización	385,116	385,116
	Conservación y mantenimiento	279,312	279,312
	Mano de obra indirecta	617,892	617,892
	Amortización infraestructura	210,300	210,300
	Amortización crédito de avfo	982,404	
b.	COSTOS VARIABLES	21'283,480	42'051,216
	Materia prima	14'040,000	28'080,000
	Azúcar	2'948,400	5'896,800
	Carbonato de calcio	345,600	691,200
	Mano de obra indirecta	976,800	1'465,200
	Agua	4,764	7,632
	Diesel	504,000	1'116,000
	Enérgia eléctrica	74,856	99,096
	Gastos venta	1'474,200	2'948,400
	Imprevistos	916,860	1'746,888
c.	COSTOS TOTALES	23'760,504	43'543,836
d.	VENTAS TOTALES	\$ 24'570,000	\$ 49'140,000

$$\text{I.P.E.} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas totales}}} = \$ 18'514,529 \quad \$ 10'346,958$$

$$\text{I.P.E.} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ventas totales} - \text{Costos variables}} \times 100 = 75.354 \% \quad 21.056 \%$$

PUNTO DE EQUILIBRIO (MESES 11-24)

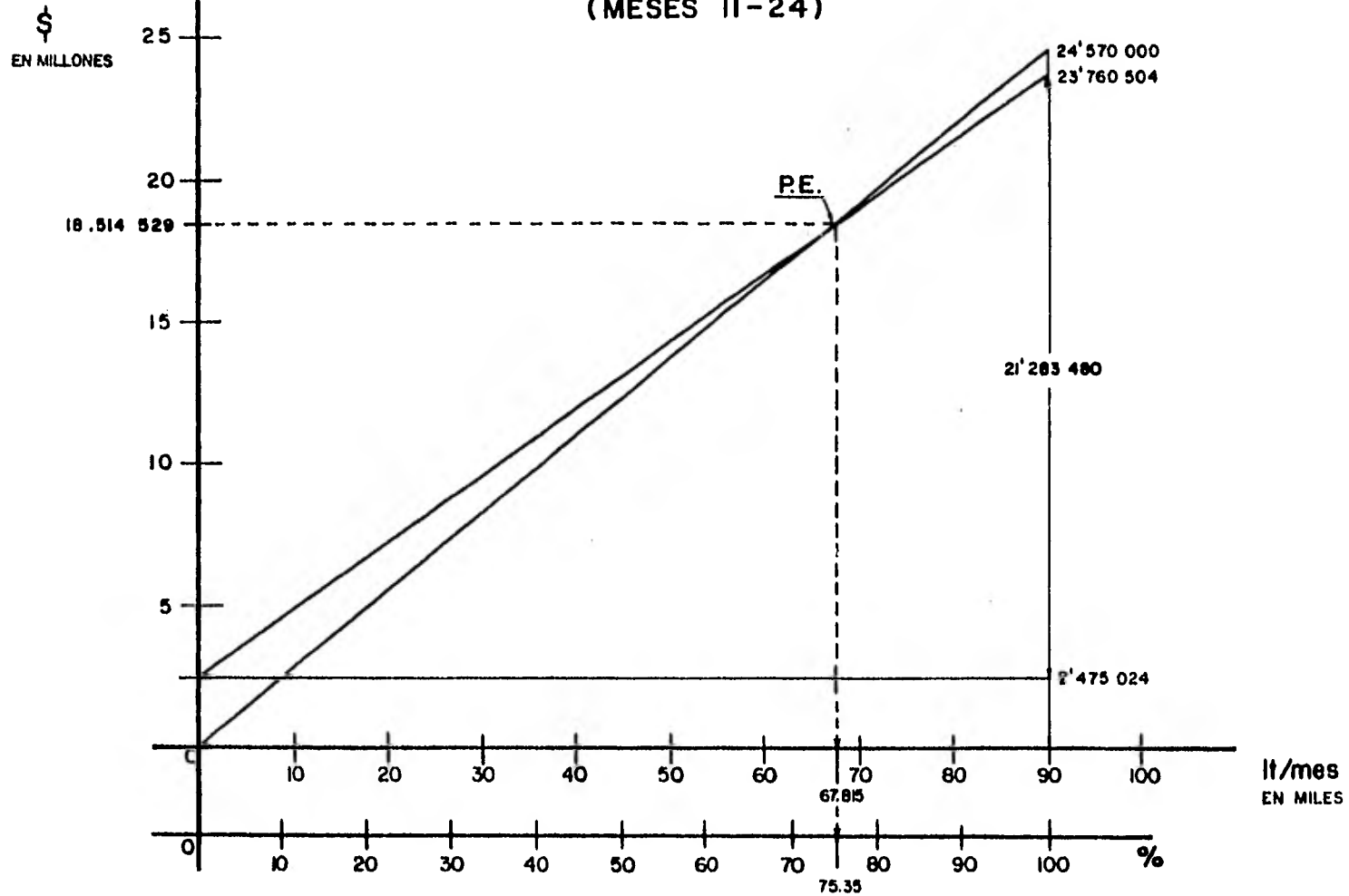


FIGURA N° 11

PUNTO DE EQUILIBRIO (MES 25 EN ADELANTE)

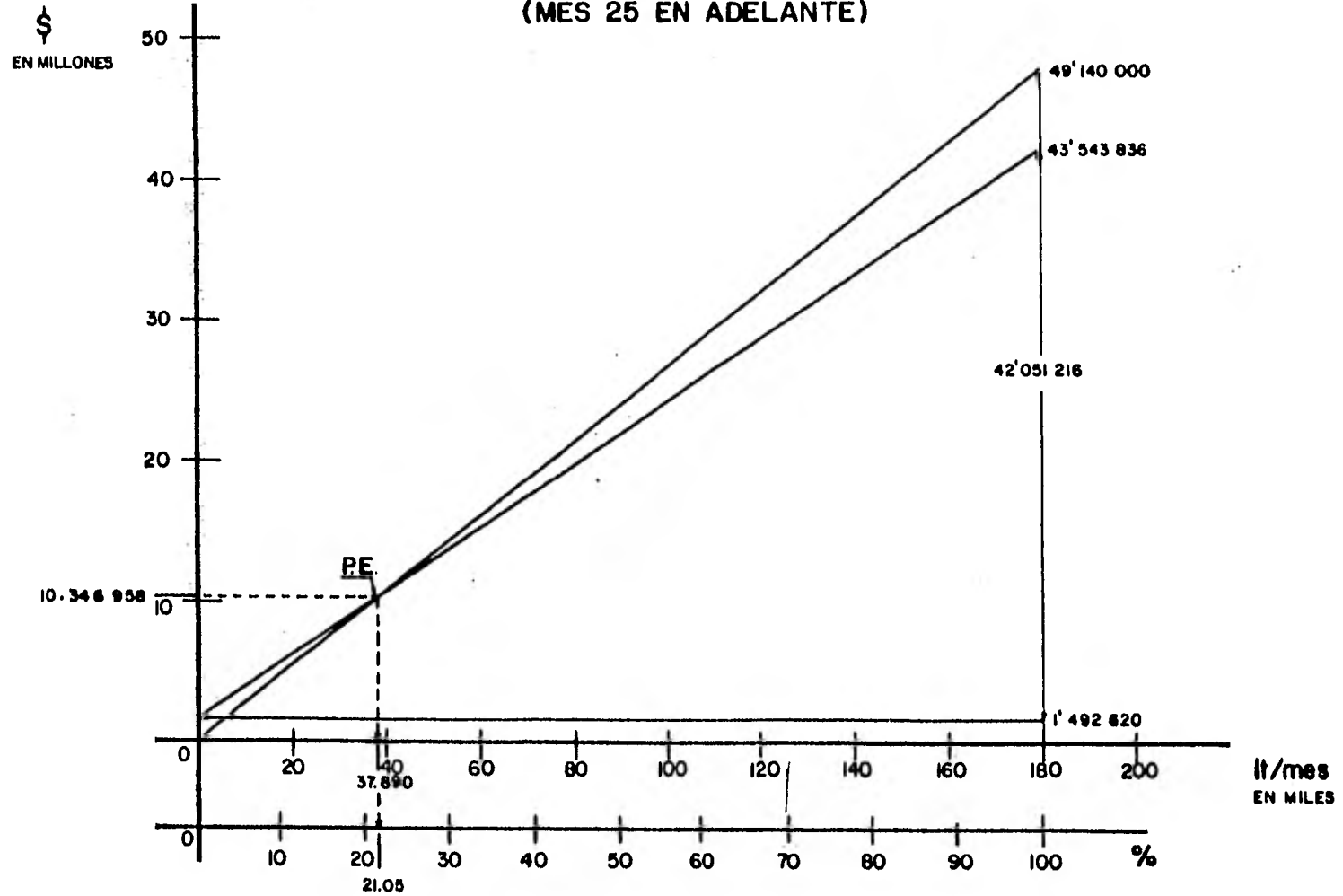


FIGURA Nº 12

ANALISIS FINANCIERO

1. FINANCIAMIENTO

El financiamiento de la unidad se realizará mediante un sistema tripartita en el cual intervendrán la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Banca Oficial y los propios beneficiarios del proyecto.

1.1. Aporte de capital

Se puede considerar que este aporte por parte de los ejidatarios es nulo; sin embargo, lo realizan mediante su participación en la construcción de la obra y de manera simbólica con un 30 % del costo total en infraestructura, el cual es físicamente manejado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

1.2. Créditos

Es necesario el manejo de capital por medio de créditos que provendrán de la Banca Oficial y de la misma Secretaría.

Estos créditos serán de tres tipos:

- a. Crédito para infraestructura
- b. Crédito refaccionario
- c. Crédito de avío

1.2.1. Crédito para infraestructura

Para la ejecución del 30 % restante del costo de la infraestructura, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos dará a los ejidatarios un crédito total de \$ 1'726,846.00 el cual deberán cubrir en un plazo de 15 años a una tasa de interés del 7.5% anual sobre saldos insolutos. Cuadro No. 8.

1.2.2. Crédito refaccionario

El crédito refaccionario se utilizará para la adquisición de maquinaria y equipo y se tramitará a través de la Banca Oficial. Se tendrá en el curso de la operación dos créditos con los siguientes montos:

Primer crédito: \$ 3'716,976.00

Segundo crédito: \$ 1'311,618.00

Ambos con una tasa de interés del 26 % anual sobre saldos insolutos.

La amortización de este crédito se presenta en el cuadro No. 9.

1.2.3. Crédito de avío

Para el inicio de las operaciones de la unidad se requiere de un capital que se obtendrá a través de la Banca Oficial y se pagará en el plazo de un año con una tasa de interés del 28 % anual y que tendrá

CUADRO No. 8
AMORTIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA

AÑO	SALDO INSOLUTO	ANUALIDAD	INTERES	AMORTIZACION	TOTAL PAGADO
1	1'726,846		129,513		
2	1'856,359	210,302	139,227	71,075	71,075
3	1'785,285	210,302	133,896	76,405	147,480
4	1'708,879	210,302	128,166	82,136	229,616
5	1'626,743	210,302	122,006	88,296	317,912
6	1'538,447	210,302	115,384	94,918	412,831
7	1'443,529	210,302	108,265	102,037	514,806
8	1'341,492	210,302	100,612	109,690	624,558
9	1'231,802	210,302	92,385	117,917	724,474
10	1'113,885	210,302	83,541	126,760	869,235
11	987,124	210,302	74,034	136,267	1'005,502
12	850,857	210,302	63,814	146,488	1'151,990
13	704,369	210,302	52,828	157,474	1'309,464
14	546,895	210,302	41,017	169,285	1'478,749
15	377,611	210,302	28,321	181,981	1'660,730
16	195,630	210,302	14,672	195,630	1'856,359

CUADRO No. 9

AMORTIZACION DEL CREDITO REFACCIONARIO

AÑO	SALDO INSOLUTO	ANUALIDAD	INTERES	AMORTIZACION	TOTAL PAGADO
1	3'716,976		966,414		
2	4'683,390		1'217,681		
3	5'901,071	1'913,872	1'534,279	379,594	379,594
4	5'521,478	1'913,872	1'435,584	478,288	857,882
5	5'043,189	1'813,872	1'311,229	602,643	1'460,525
6	4'440,546	1'913,872	1'154,542	759,330	2'219,856
7	3'681,216	1'913,872	957,116	956,756	3'176,612
8	2'724,459	1'913,872	708,359	1'205,513	4'382,125
9	1'518,946	1'913,872	394,926	1'518,946	5'901,071
3	1'311,618	425,392	341,021	84,371	84,371
4	1'227,247	425,392	319,084	106,308	190,679
5	1'120,939	425,392	291,444	133,948	324,627
6	986,991	425,392	265,618	168,774	493,401
7	818,217	425,392	212,736	212,656	706,057
8	605,561	425,392	157,446	267,946	974,003
9	337,615	425,392	87,780	337,615	1'311,616

un importe de \$ 1.000,000.00 empleandose en el pago de los costos de producción y operación.

2. EVALUACION

La evaluación de un proyecto es una ponderación de todos los elementos que intervienen en el para que en función del análisis que se efectúe se tome la decisión de rechazar, posponer o llevar a efecto el proyecto.

La evaluación de un proyecto se puede realizar bajo dos criterios: desde el punto de vista social (o evaluación económica) o desde el punto de vista privado (o evaluación financiera).

La evaluación social es aquella en que lo importante es conocer la rentabilidad, rendimiento o productividad social del proyecto para la sociedad o para la economía en su conjunto, en base a los recursos destinados al proyecto, independientemente de que grupo social se beneficie.

La evaluación financiera es aquella en la que el grupo o sector que aporta o participa con financiamiento en el proyecto le interesa conocer el rendimiento del capital que ha sido aportado. Su finalidad es determinar si el proyecto es rentable, para poder tomar la decisión de invertir.

Para evaluar este proyecto se utilizarán indicadores que consideran el valor del dinero a través del tiempo.

2.1. Indicadores económicos utilizados

Para analizar este proyecto se utilizarán los siguientes indicadores:

- a. Relación beneficio - costo
- b. Tasa interna de retorno

La relación B/C es el cociente que resulta de dividir el valor actual de la corriente de beneficios entre el valor actual de la corriente de costos, debiéndose elegir una tasa de actualización adecuada. En este caso se emplea una tasa del 12 %, que es la acordada con el Banco Mundial, quien aporta el crédito para financiar las obras de infraestructura. La regla para decisión indica que debería realizarse una inversión solo si la relación B/C es mayor que 1.

La expresión matemática para este indicador es:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Br}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

La tasa interna de retorno (TIR) es la medida en la cual la tasa de actualización hace que el valor de los beneficios actualizados del proyecto, o sea el valor actual neto del flujo de fondos sea igual a cero. Representa la rentabilidad promedio del capital utilizado durante la vida útil del proyecto. También puede decirse que da el rendimiento de la inversión, el cual puede ser comparado con la tasa de interés o con el costo marginal social del capital. Es una medida relativa y no absoluta.

La expresión matemática de este indicador es:

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

2.2. Relación beneficio costo

Para la determinación de esta relación se efectuaron los siguientes pasos:

- a. Se calcularon los beneficios totales (cuadro No. 10)
- b. Se calcularon los costos totales (cuadro No. 11).

Los beneficios y los costos se actualizaron al 12 % de acuerdo con lo explicado en el punto anterior.

En este caso la relación B/C resulto ser de:

$$\text{Relación B/C} = \frac{77'739,758}{46'356,842} = 1.68$$

$$\text{Relación B/C} = 1.68$$

2.3. Tasa interna de retorno (TIR)

El cálculo de este indicador se observa en el cuadro No. 12, donde se anota que la TIR es igual al 56.96 %. Esto indica que por cada peso que se invierte se recuperaran, aparte del peso invertido, \$ 0.57 más.

2.4. Análisis de sensibilidad

Este análisis se realiza con el objeto de determinar si la empresa es rentable cuando existen variaciones en los precios de los insumos, materia prima o de producto terminado.

CUADRO No. 10

BENEFICIOS TOTALES

AÑOS	VALOR DE PRODUCCION	COSTO DE PRODUCCION	BENEFICIO GLOBAL	MANO DE OBRA EN LA CONS-- TRUCCION	VALORES DE RESCATE	MANO DE OBRA EN LA EXPL-- TACION	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE AC TUALIZACION 12 %	BENEFICIOS TOTALES AC TUALIZADOS
1	4'095,000	3'192,771	902,229	1'439,039		193,325	2'534,593	.89286	2'263,036
2	24'570,000	18'894,420	5'675,580			976,800	6'652,380	.79719	5'303,211
3	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.71178	9'430,569
4	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.63552	8'420,177
5	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.56743	7'518,034
6	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.50663	6'712,479
7	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.45235	5'993,308
8	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.40388	5'351,116
9	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.36061	4'777,820
10	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.32197	4'265,868
11	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.28748	3'808,901
12	49'140,000	37'355,982	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.25668	3'400,823
13	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.22917	3'036,336
14	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.20462	2'711,066
15	49'140,000	37'355,928	11'784,072			1'465,200	13'249,272	.18270	2'420,642
16	49'140,000	37'355,928	11'784,072		1'012,452	1'465,200	14'261,724	.16312	2'326,372
								\$	77'739,758

CUADRO No. 11
CALCULO DE LOS COSTOS TOTALES

AÑO	INVERSIONES	COSTOS DE OPE RACION	COSTOS TOTALES	FACTOR DE AC TUALIZACION	COSTOS TOTALES ACTUALIZADOS
1	10'633,131.	723,312	11'356,443	.89286	10'139,681
2		3'673,380	3'673,380	.79719	2'928,396
3	2'393,255	5'977,608	8'370,863	.71178	5'958,215
4		5'977,608	5'977,608	.63552	3'798,878
5		5'977,608	5'977,608	.56743	3'391,855
6		5'977,608	5'977,608	.50663	3'028,442
7		5'977,608	5'977,608	.45235	2'703,966
8		5'977,608	5'977,608	.40388	2'414,256
9		5'977,608	5'977,608	.36061	2'155,585
10		5'977,608	5'977,608	.32197	1'924,630
11		5'977,608	5'977,608	.28748	1'718,419
12		5'977,608	5'977,608	.25668	1'534,303
13		5'977,608	5'977,608	.22917	1'369,913
14		5'977,608	5'977,608	.20462	1'223,137
15		5'977,608	5'977,608	.18270	1'092,087
16		5'977,608	5'977,608	.16312	975,077
					\$ 46'356,842

$$\text{RELACION B/C} = \frac{77'739,758}{46'356,842} = 1.68$$

$$\text{RELACION B / C} = 1.68$$

CUADRO No. 12

DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

ANOS	BENEFICIOS TOTALES	COSTOS TO TALES	INCREMENTO DEL CAPITAL DE TRABAJO	RECUPERACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	FLUJO DE EFECTIVOS	FACTOR DE AC TUALIZACION 56.97 %	FLUJO DE EFECTIVOS ACTUALIZADOS
1	2'534,539	11'356,443	77,469		(8'899,317)	.63712	(5'669,908)
2	6'652,380	3'673,380	232,400		2'746,600	.40592	1'114,895
3	13'249,272	8'370,863			4'878,409	.25862	1'261,642
4	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.16477	1'198,150
5	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.10498	763,362
6	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.06688	486,351
7	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.04261	309,862
8	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.02715	197,419
9	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.01730	125,779
10	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.01102	80,136
11	13'249,272	5'977,608			7'271,664	.00702	51,056
12	13'249,272	5'977,608			7'271,604	.00447	32,529
13	13'249,272	5'977,608			7'271,604	.00285	20,725
14	13'249,272	5'977,608			7'271,604	.00182	13'204
15	13'249,272	5'977,608			7'271,604	.00116	8,412
16	14'261,724	5'977,608		309,867	8'593,983	.00074	6,334

TASA INTERNA DE RETORNO (T.I.R.) = 56.96 %

En este caso se consideró un aumento en el precio de la materia prima equivalente al 10 %. (cuadro No. 13).

Los resultados que se obtienen del análisis de sensibilidad indican una relación B/C = 1.28 y una tasa interna de retorno = 34.57%. Lo que demuestra que la empresa, con un incremento en el costo de la materia-prima y permaneciendo el precio de venta constante, aún es rentable.

CUADRO No. 13
ANALISIS DE SENSIBILIDAD
VARIACION EN EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA
(INCREMENTO DEL 10%)

ANO	BENEFICIOS TOTALES	COSTOS TOTALES	FLUJO NETO	BENEFICIOS TO TALES ACTUALI ZADOS 12%	COSTOS TOTALES ACTUALIZADOS 12%	FLUJO NETO ACTUALIZADO 12 %	FLUJO NETO ACTUALIZADO 34.57%
1	2'300,594	11'356,443	(9'133,316)	2'054,108.	10'139,068	(8'154,772)	(6'787,037)
2	5'248,380	3'673,380	1'342,600	4'183,956	2'928,396	1'070,307	741,396
3	10'441,272	8'370,862	2'070,409	7'494,745	5'958,215	1'473,676	849,594
4	10'441,272	5'977,608	4'463,664	6'635,637	3'798,878	2'836,748	1'361,126
5	10'441,272	5'977,608	4'463,664	5'924,690	3'391,855	2'532,816	1'011,464
6	10'441,272	5'977,608	4'463,664	5'289,861	3'028,442	2'261,426	751,626
7	10'441,272	5'977,608	4'463,664	4'723,109	2'703,966	2'019,138	558,539
8	10'441,272	5'977,608	4'463,664	4'217,020	2'414,256	1'802,784	415,055
9	10'441,272	5'977,608	4'463,664	3'765,227	2'155,585	1'609,641	308,930
10	10'441,272	5'977,608	4'463,664	3'361,776	1'924,630	1'437,165	229,197
11	10'441,272	5'977,608	4'463,664	3'001,660	1'718,419	1'283,214	170,318
12	10'441,272	5'977,608	4'463,664	2'680,065	1'534,303	1'145,733	126,565
13	10'441,272	5'977,608	4'463,664	2'392,826	1'369,913	1'022,937	94,051
14	10'441,272	5'977,608	4'463,664	2'136,496	1'223,137	913,354	69,890
15	10'441,272	5'977,608	4'463,664	1'907,620	1'092,087	815,511	51,936
16	11'261,724	5'977,608	5'593,983	1'868,332	975,077	728,112	48,367
				59'225,068	46'356,842	14'797,790	(517)

RELACION BENEFICIO / COSTO = $\frac{59'225,068}{46'356,842} = 1.28$

T, I. R. = 34.57%

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Para la constitución y funcionamiento de la empresa se propone el establecimiento de una "Asociación Rural de Interés Colectivo" que estará constituida por los cinco ejidos (Ley Federal de Aguas del 1 al 5).

De acuerdo a la Ley General de Crédito Rural este tipo de asociaciones tiene por objeto la integración de los recursos humanos, naturales, técnicos y financieros para el establecimiento de industrias y sistemas de comercialización así como otras actividades económicas que no sea la explotación directa de la tierra.

Su domicilio estará dentro de su adscripción territorial y su duración no podrá ser menor de tres años; en este caso se proponen veintiseis años.

Al crearse la asociación se deberá establecer una serie de estatutos - que requiera su funcionamiento, debiendo contener lo siguiente:

- a. Denominación, domicilio y duración
- b. Objetivos
- c. Capital y régimen de responsabilidad
- d. Lista de miembros

- e. Normas de administración, separación y exclusión
- f. Derechos y obligaciones
- g. Organos de autoridad y vigilancia
- h. Normas de funcionamiento
- i. Ejercicio social y balances
- j. Fondos sociales y reparto de utilidades
- k. Disolución y liquidación

Su funcionamiento será básicamente, en orden de jerarquía, el siguiente:

El Órgano supremo será la Asamblea General que se integrará con dos representantes de cada ejido. La dirección estará a cargo de un Consejo de Administración que se encargará de la representación de la Asociación ante terceros.

Se nombrará además un Consejo de Vigilancia, un secretaria auxiliar de crédito, un secretario auxiliar de comercialización y todos los demás que la Asamblea General considere necesarios.

Los miembros de los consejos y los secretarios auxiliares durarán en su gestión un máximo de tres años y sus facultades y responsabilidades estarán consignadas en los estatutos de la Asociación.

En la figura No. 13 se presenta un organigrama tentativo para la empresa.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

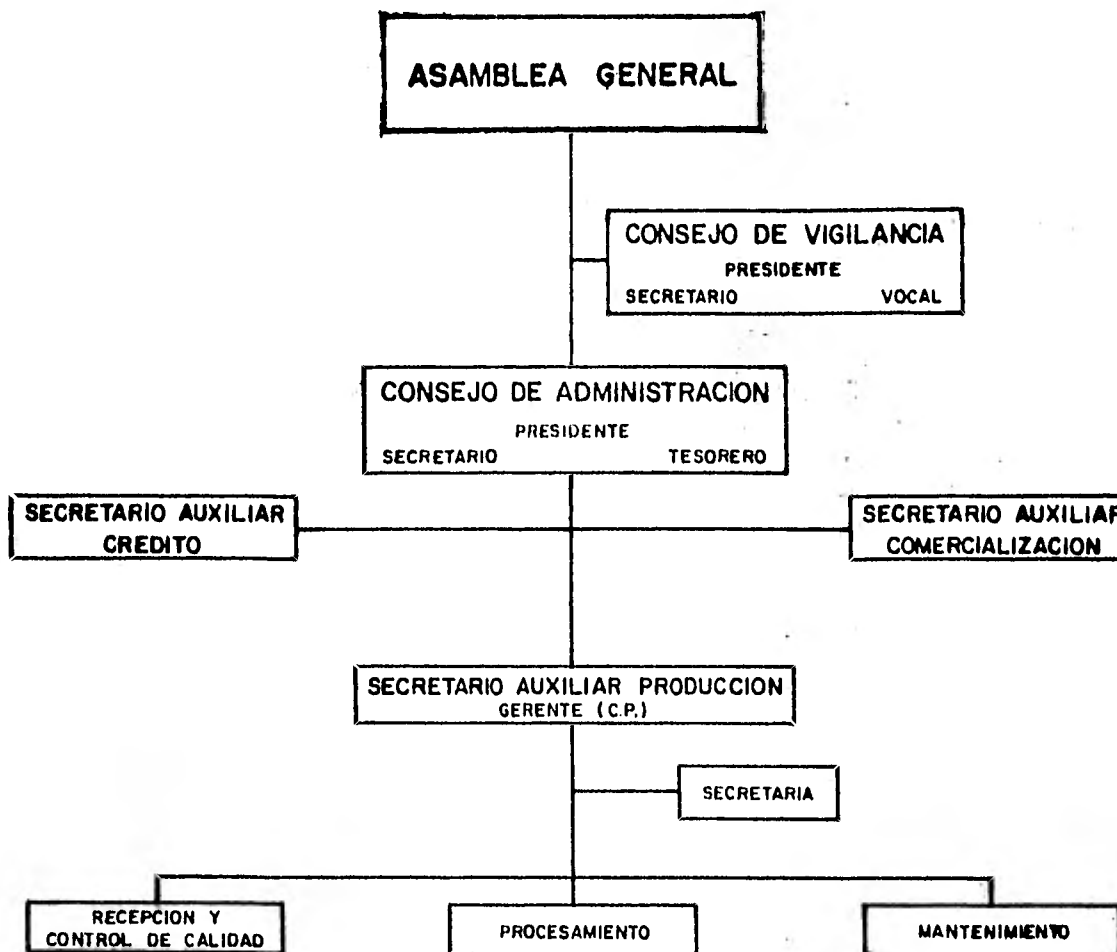


FIGURA Nº 13

CONCLUSIONES

1. Las características fisiográficas de Baja California Sur aunadas a un clima extremoso con bajas precipitaciones que provocan escasez de recursos hidráulicos y una cubierta forestal de bajo valor forrajero determinan al ganado caprino como el recurso más apropiado para explotarlo dentro del Estado, efectuando para ello obras de infraestructura necesaria.

Como resultado del estudio se deduce que en el Estado la superficie dedicada a la agricultura es reducida y dispersa, mientras que las tierras de agostadero son predominantes por lo que la ganadería es de vital importancia; los caprinos representan un 30 % del valor de la ganadería.

2. Debido a que actualmente se están llevando a cabo programas de desarrollo caprino es necesaria la creación de una infraestructura agroindustrial y comercial que permita el máximo de aprovechamiento de la producción primaria obtenida.

3. No obstante que la leche de cabra es más rica en grasa butírica que la de vaca y también tiene mayor cantidad de sólidos su consumo es, en mayor porcentaje, industrializado. La leche fresca no tiene un precio justo.

4. El producto principal que se comercializa de la leche de cabra es el queso fresco, el cual por falta de control y adecuados sistemas de comercialización tiene bajo valor nutritivo y económico presentando, en muchos casos, mermas a los productos.
5. La demanda de pasta de cajeta es alta a nivel Nacional y se puede colocar toda la producción obtenida con facilidad.
6. El establecimiento de una unidad elaboradora de pasta de cajeta es técnicamente viable y económicamente factible ya que los resultados de los indicadores utilizados así lo indican.
7. En la evaluación financiera se obtuvo que la relación $B/C = 1.68$ y la $T.I.R. = 56.96 \%$ lo que indica la rentabilidad de una planta procesadora de cajeta en el municipio de Comondú.
8. En general las condiciones de la zona, de los productores y los compradores permiten confiar en el éxito de la empresa.

Así mismo se pueden ofrecer, entre otras, las siguientes recomendaciones:

9. La capacitación tecnológica del personal que se va a tener laborando en la unidad.
10. Organizar a los productores eficientemente con reglamentaciones a las que se apeguen los mismos para evitar problemas.

11. Establecer adecuados canales de comercialización para lograr un buen funcionamiento del mercado.

12. Continuar con los estudios a fin de elaborar el proyecto definitivo - para la planta de cajeta, que deberá ubicarse en Villa Constitución, Baja California Sur.

BIBLIOGRAFIA

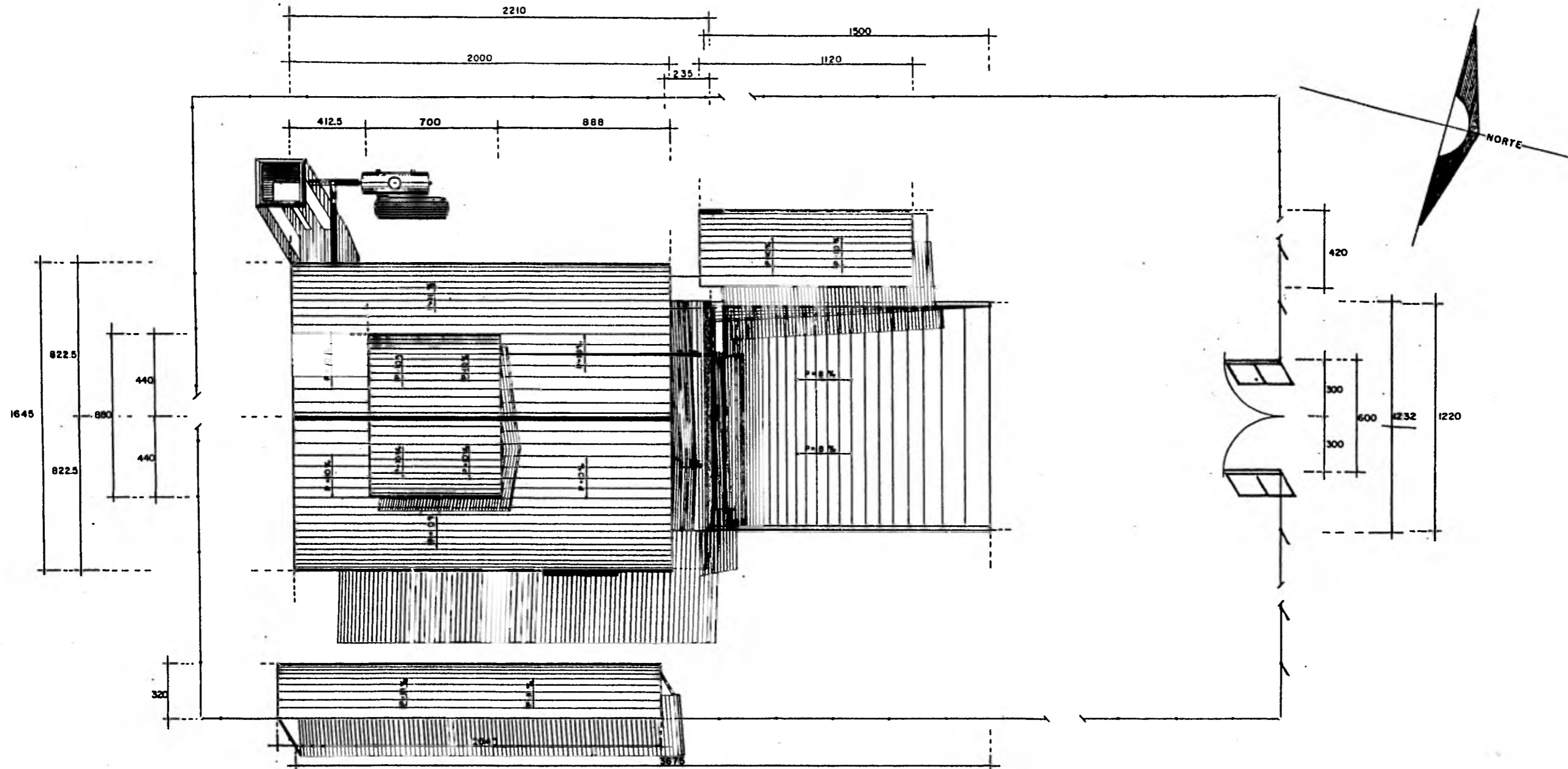
1. Alais, Charles.; "Ciencia de la Leche", Editorial Continental, - - España (1971).
2. Badger V, Banchemo J.; "Introducción a la Ingeniería Química" , - Editorial Mca Graw Hill, México (1977).
3. Brennan J.; "Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos" , - Editorial Acribia, España (1970).
4. Dossat, Roy J.; "Principios de Refrigeración" , Editorial Continental, México (1974).
5. Gittinger, Price J.; "Análisis Económico de Proyectos Agrícolas", - Editorial Tecnos, Madrid (1975).
6. Perry, John H.; "Manual del Ingeniero Químico" , Editorial UTEHA, Tomo I, México (1979).
7. "Manual de Calderas SELMEC"; Sociedad Electromecánicas, S.A. de - C.V. México (1976).
8. "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico"; Naciones Unidas, - - México (1958).
9. "Apuntes de Lactología"; Instituto Nacional de la Leche, Subdirección de Ganadería., S.A.R.H. (1982).
10. " X " Censo General de Población y Vivienda; Estado de Baja California Sur, Volúmen I., Tomo 3., México (1982).
11. "Estadística del Subsector Pecuario en los Estados Unidos Méxicanos"., Subsecretaría de Agricultura y Operación., S.A.R.H. (1979).
12. "Proyectos Ley Federal de Aguas Números 1 al 5"; Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica., S.A.R.H. (1979 - 1980).
13. "Territorio de Baja California" ; Nacional Financiera, S.A. - - México (1971).
14. Gaceta Año 2 Número 23, Enero (1981); Subsecretaría de Ganadería. S.A.R.H.
15. Gaceta Año 2 Número 18, Agosto (1980); Subsecretaría de Ganadería. S.A.R.H.

16. Moctezuma, López Georgel.; "Evaluación Económica de Diez Años - (1967 - 1976) de Operación del Plan Puebla"; Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. TESIS (1977).
17. Vargas, Guzmán Arturo.; "Estudio sobre el Establecimiento de una Elaboradora de Carnes Frías y Embutidos". Ciudad Victoria, Tamaulipas. Industrias Agrícolas, Chapingo, México. TESIS (1981).
18. "Manual de Refrigeración".; Gilvert Copeland. Parte 3 (secciones 12 a 16). México, (1970).
19. Vapomatic Installation Instructions Recold Corporation.; Los Angeles, California. USA (1971).
20. Revista Frío- Calor- Aire Acondicionado.; Agosto / Septiembre (1975).
21. Catálogo de precios unitarios; Subdirección de Ingeniería Agrícola; S.A.R.H., México (1981).

ANEXOS

No.

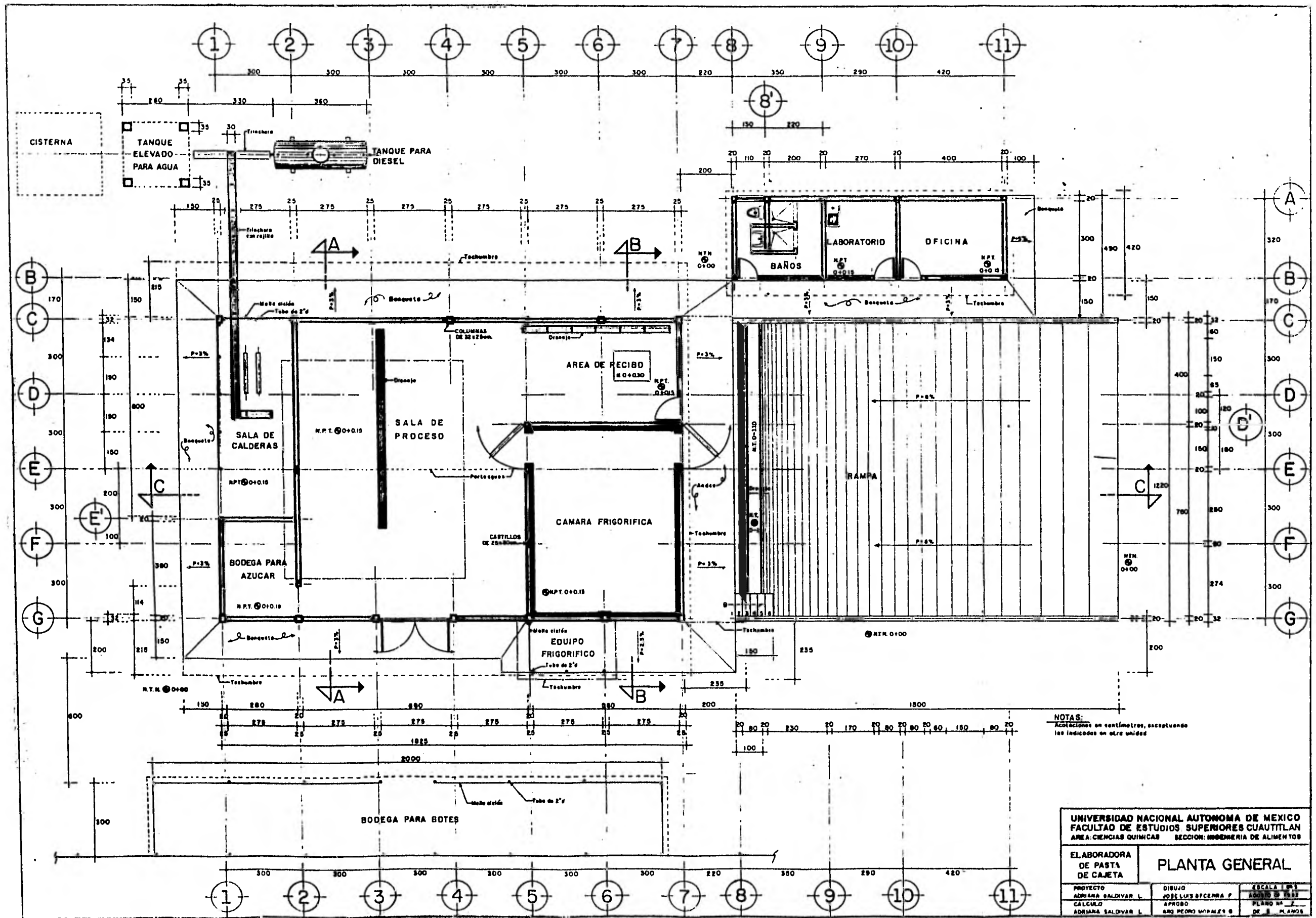
- 1 Planta conjunto
- 2 Planta general
- 3 Cortes y fachadas
- 4 Distribución de equipo
- 5 Cortes de equipo
- 6 Instalación hidráulica y sanitaria



PLANTA DE CONJUNTO

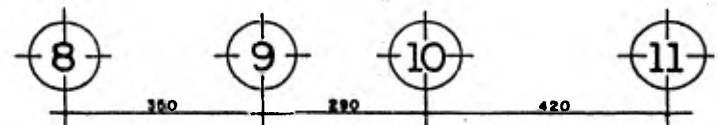
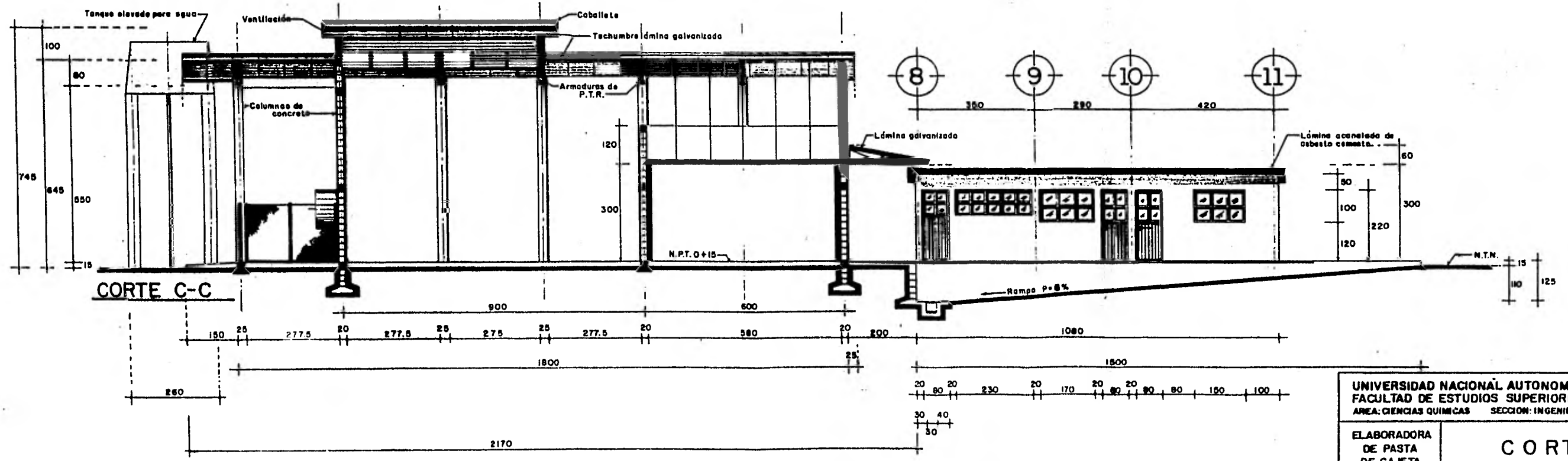
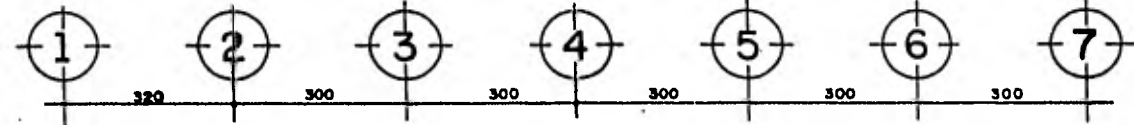
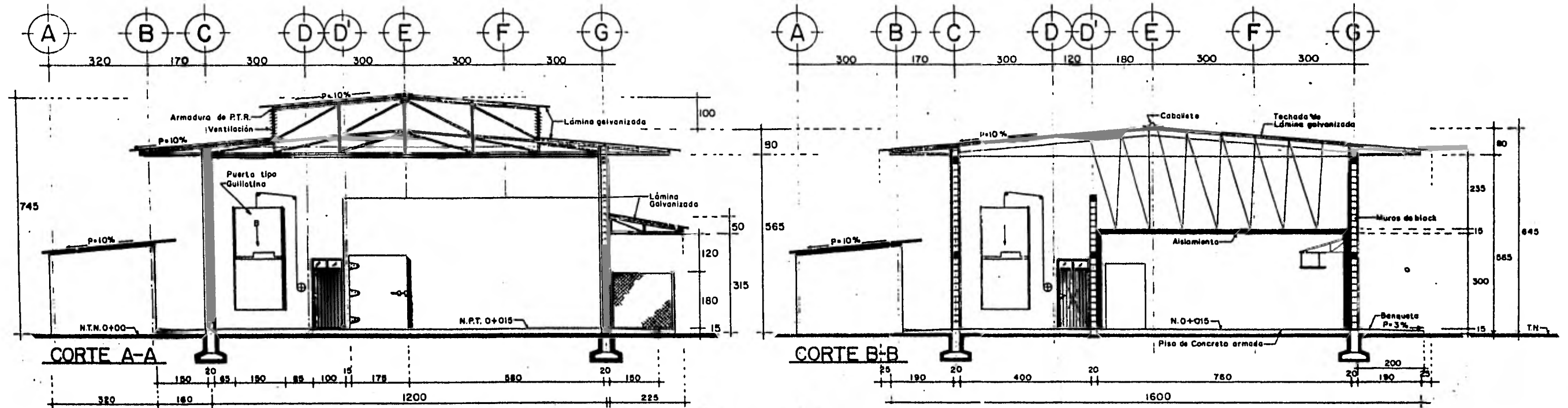
NOTAS:
 Acotaciones en centímetros, exceptuando las indicadas en otra unidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN AREA: CIENCIAS QUIMICAS SECCION: INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	LOCALIZACION	
PROYECTO: ADRIANA SALDIVAR L.	DBUJO: JOSE LUIS BECERRA F.	ESCALA: 1/176 AGOSTO DE 1982
CALCULO: ADRIANA SALDIVAR L.	APROBO: ING. ARTURO VARGAS G.	PLANO N° 1 DE 6 PLANOS

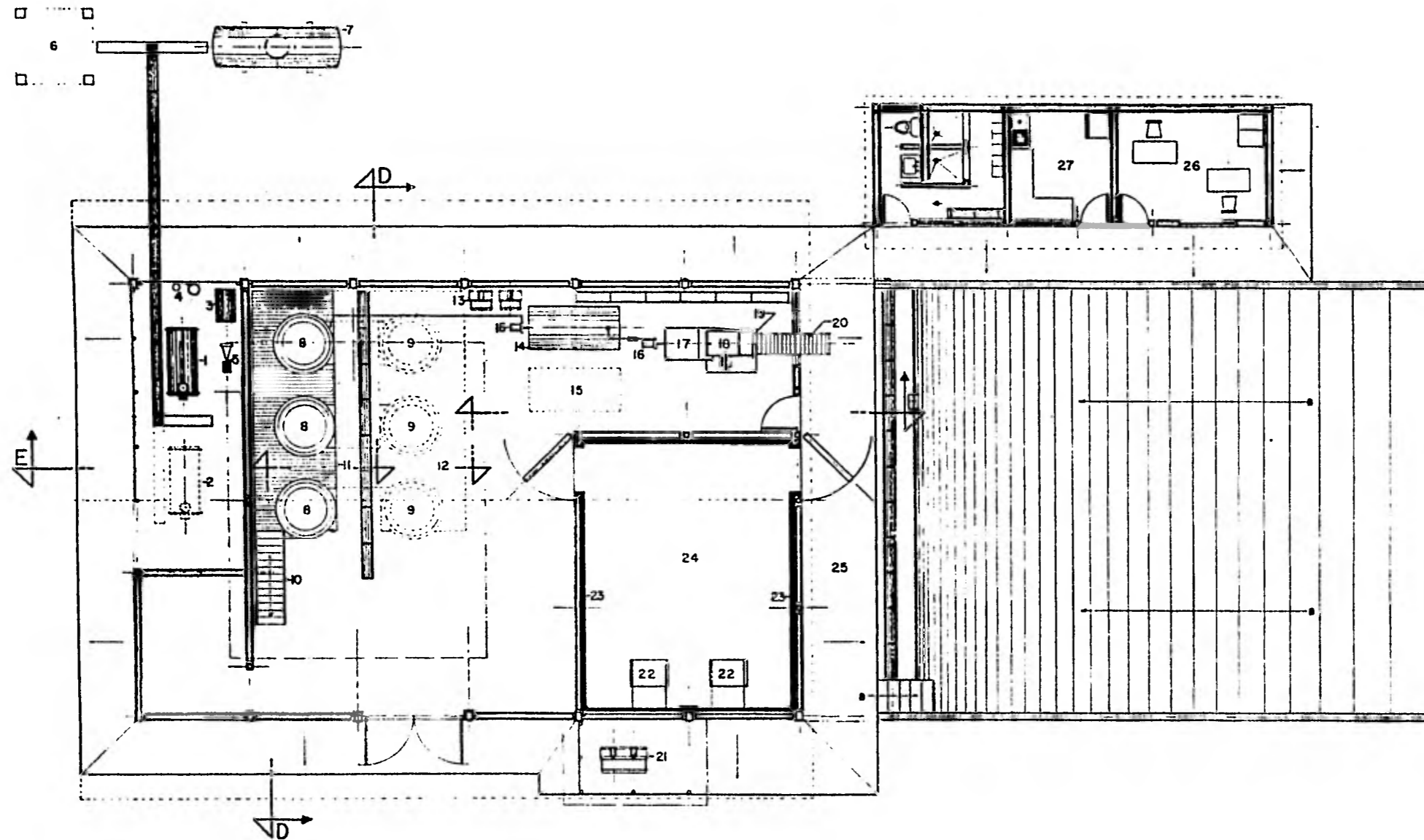


NOTAS:
 Acolaciones en centímetros, exceptuando
 las indicadas en otra unidad

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTTLAN AREA CIENCIAS QUIMICAS SECCION: INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	PLANTA GENERAL	
PROYECTO ADRIANA SALDIVAR L.	DISEÑO JOSE LUIS BICEMBA P.	ESCALA 1:100
CALCULO ADRIANA SALDIVAR L.	APROBADO ARO PECORO HERNANDEZ S.	PLANO N° 1 DE 8 PLANOS

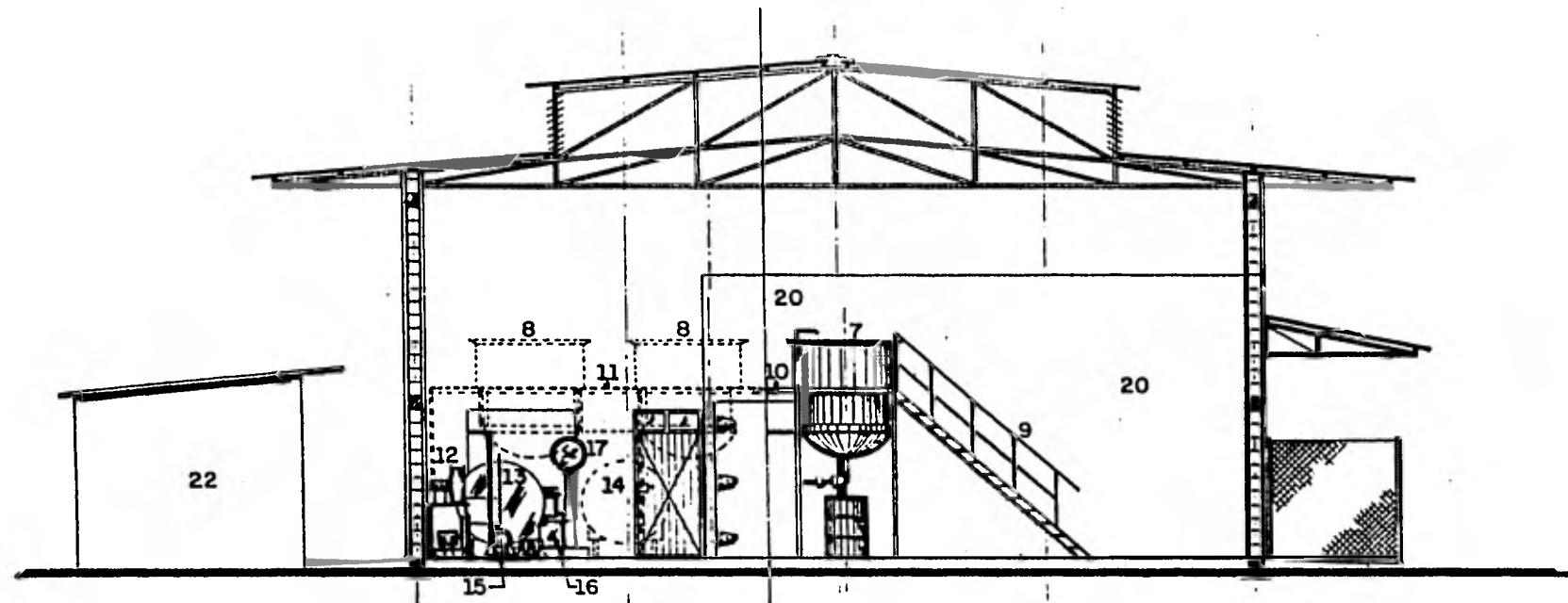


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN AREA: CIENCIAS QUIMICAS SECCION: INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	CORTES	
PROYECTO: ADRIANA SALDIVAR L.	DIBUJO: JOSE LUIS BECERRA FLORES	ESCALA: 1:89.5
CALCULO: ADRIANA SALDIVAR L.	APROBO: JOSE LUIS BECERRA FLORES	AGOSTO DE 1982 PLANO N° 1 DE 8 PLANOS

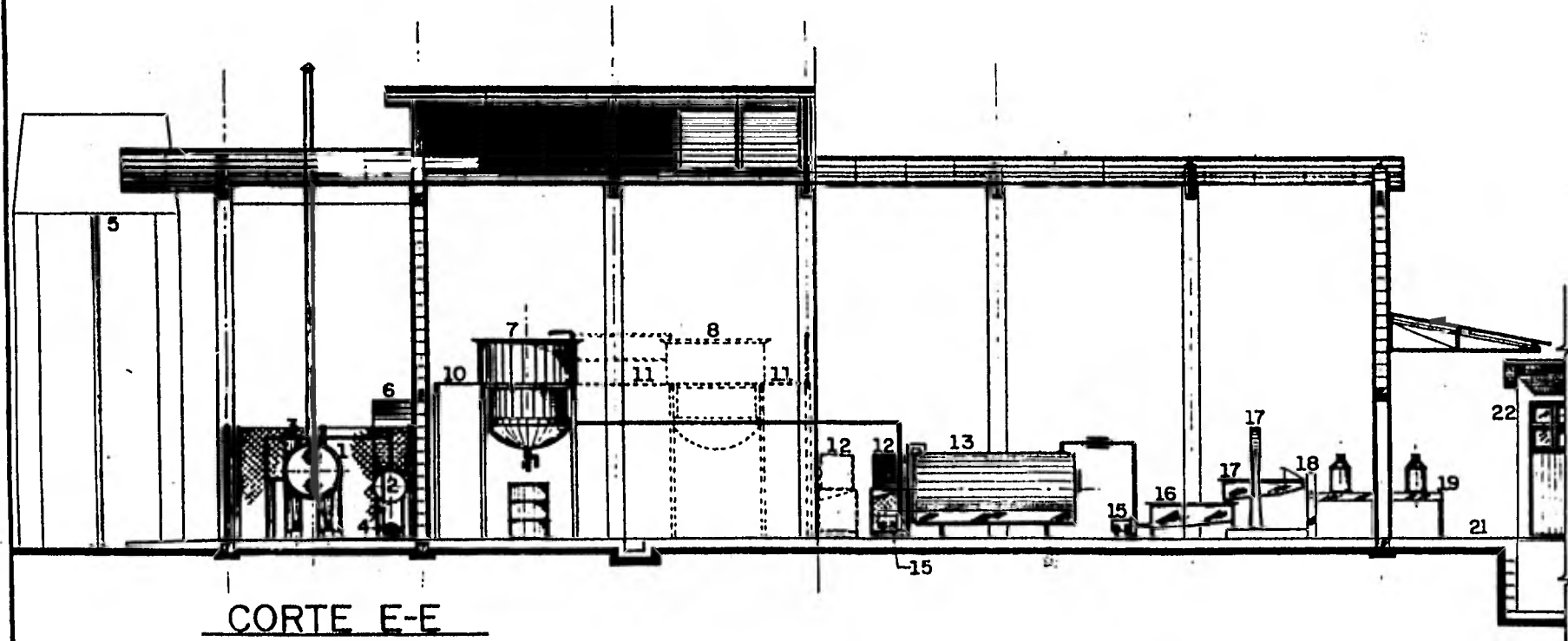


- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 - CALDERA | 14 - TANQUE REFRIGERADO |
| 2 - CALDERA (AMPLIACION) | 15 - TANQUE REFRIGERADO (AMPLIACION) |
| 3 - TANQUE DE CONDENSADOS | 16 - BOMBA SANITARIA |
| 4 - SUAVIZADOR DE AGUA | 17 - TANQUE DE BALANCE |
| 5 - BOMBA PARA AGUA | 18 - BASCULA |
| 6 - TANQUE ELEVADO (PARA AGUA) | 19 - VOLTEADOR DE BOTES |
| 7 - TANQUE PARA DIESEL | 20 - TRANSPORTADOR (RECIBO DE LECHE) |
| 8 - PAILAS | 21 - UNIDAD DE CONDENSACION |
| 9 - PAILAS (AMPLIACION) | 22 - EVAPORADORES |
| 10 - ESCALERA ACCESO PAILAS | 23 - AISLAMIENTO |
| 11 - PASILLO ELEVADO | 24 - CAMARA FRIGORIFICA |
| 12 - PASILLO ELEVADO (AMPLIACION) | 25 - ANDEN DE RECIBO Y EXPEDICION |
| 13 - UNIDADES DE CONDENSACION | 26 - OFICINA |
| | 27 - LABORATORIO |

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN AREA CIENCIAS QUIMICAS SECCION INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	PLANTA GENERAL CON EQUIPO	
PROYECTO ADRIANA SALDIVAR L	DIBUJO ALBERTO BOHANNON	FECHA AUGUSTO 1962
CALCULO ADRIANA SALDIVAR L	BRINCO AGUSTIN VELAZQUEZ	PLANTILLA UNIVERSIDAD



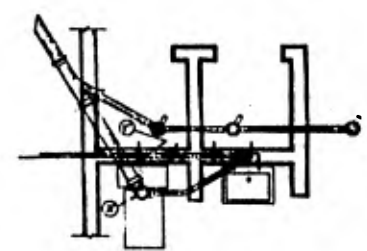
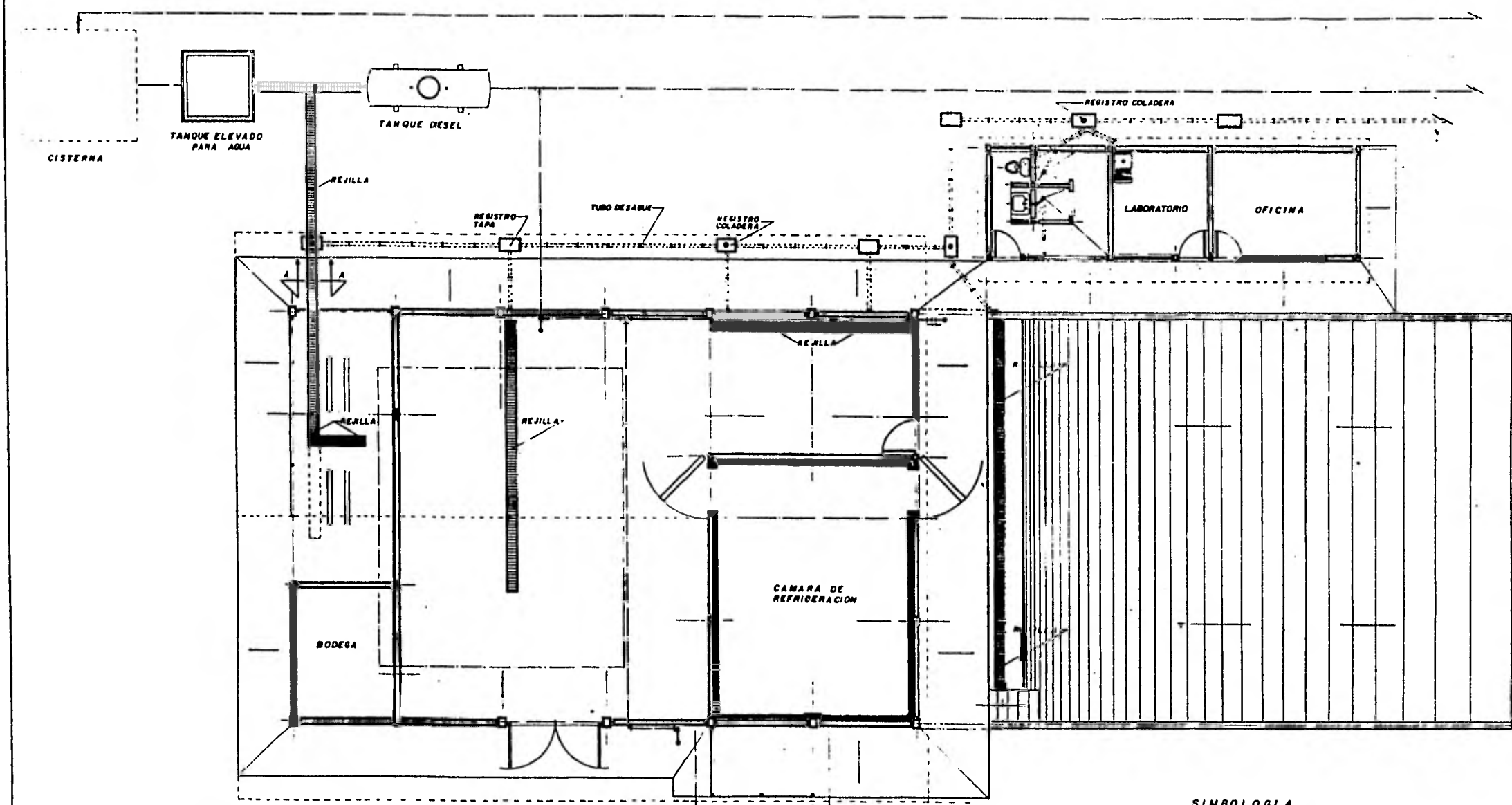
CORTE D-D



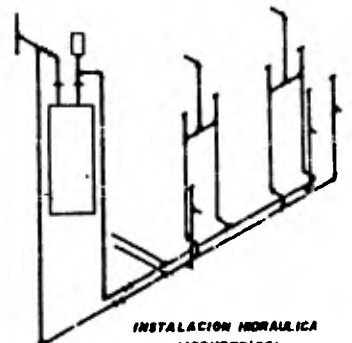
CORTE E-E

- 1-CALDERA
- 2-TANQUE DE CONDENSADOS
- 3-SUAVIZADOR DE AGUA
- 4-BOMBA PARA AGUA
- 5-TANQUE ELEVADO (AGUA)
- 6-TANQUE PARA DIESEL
- 7-PAILAS
- 8-PAILAS (AMPLIACION)
- 9-ESCALERA ACCESO PAILAS
- 10-PASILLO ELEVADO
- 11-PASILLO ELEVADO (AMPLIACION)
- 12-UNIDADES DE CONDENSACION
- 13-TANQUE REFRIGERADO
- 14-TANQUE REFRIGERADO (AMPLIACION)
- 15-BOMBA SANITARIA
- 16-TANQUE DE BALANCE
- 17-BASCULA
- 18-VOLTEADOR DE BOTES
- 19-TRASPORTADOR (RECIBO DE LECHE)
- 20-CAMARA FRIGORIFICA
- 21-ANDEN DE RECIBO Y EXPEDICION
- 22-OFICINAS

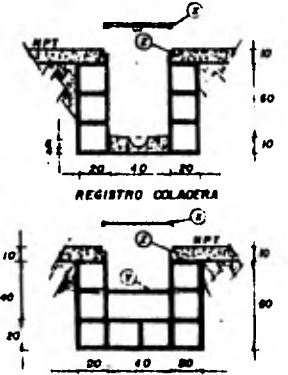
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN AREA: CIENCIAS QUIMICAS SECCION: INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	CORTES CON EQUIPO	
PROYECTO: ADRIANA SALDIVAR L.	DIBUJO: JOSE LUIS BECERRA F.	ESCALA: 1:89.5 AGOSTO DE 1982
CALCULO: ADRIANA SALDIVAR L.	APROBO: ING. ARTURO VARGAS G.	PLANO N° 5 DE 6 PLANOS



INSTALACION SANITARIA
(PLANTA)
Esc: 1/20



INSTALACION HIDRAULICA
(ISOMETRICO)
Esc: 1/20



CORTE DE REJILLA-A)

SIMBOLOGIA

- ⊗ 1/2" G x 1/8"
- ⊙ Tubo galvanizado de 1" @ 90cm
- ⊙ Ancho de vena de 1/2"
- ⊙ Drenaje w.c.
- ⊙ Tubo ventilador
- Alimentación agua fría
- Alimentación agua caliente
- Drenaje de la fangosa
- ┌ Codo de 90°
- └ Codo hacia arriba
- └ Codo hacia abajo
- └ Tee con salida hacia arriba
- └ Tee
- └ Juego de codos hacia arriba con derivación al frente
- ⊗ Válvula sellada o roscada
- ⊕ Válvula de compuerta
- ⊕ Bride de reducción
- └ Tee con salida hacia arriba con derivación derecha
- └ Tee con salida hacia arriba con derivación izquierda
- └ Tee con salida hacia arriba con derivación derecha
- ⊕ Hidrante

NOTA:
Aproximación en centímetros, aceptando las tolerancias en obra.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN AREA: CIENCIAS QUIMICAS SECCION: INGENIERIA DE ALIMENTOS		
ELABORADORA DE PASTA DE CAJETA	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA	
PROYECTO ADRIANA SALDIVAR L.	DIBUJO ALBERTO MORALES F.	ESCALA 1/20
CALCULO ADRIANA SALDIVAR L.	APROBO ALBERTO MORALES F.	AGOSTO DE 1982
		PLANO N° 8 DE 8 PLANOS

